ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE ABTEILUNG B

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

ZEITSCHRIFT FÜR SYSTEMATISCHE ZOOLOGIE

HERAUSGEGEBEN VON

C. ZIMMER

H. BISCHOFF UND B. RENSCH

NEUE FOLGE BAND 9

MIT 221 ABBILDUNGEN IM TEXT

1940

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT
BECKER & ERLER KOM.-GES. LEIPZIG

Printed in Germany

Großbuchdruckerei Paul Dünnhaupt, Köthen (Anhalt)

Inhalt des 9. Bandes (N. F.).

1. Heft.

(Ausgegeben 10. Januar 1940.)

2. Heft.

(Ausgegeben 15. April 1940.)

3. Heft.

(Ausgegeben 15. August 1940.)

4. Heft.

(Ausgegeben 15. November 1940.)

Meeresmilben aus der Adria.
(Halacaridae und Hydrachnellae, Acari.)

Von

Dr. **Karl Viets**, Bremen.

Mit 149 Abbildungen und mehreren Tabellen.

(Fortsetzung von Band 8, Heft 3/4.)

21 (20) Das Drüsenporenpaar des Prädorsale sitzt nicht auf zitzenförmigen Erhebungen. Medialdorn am P. III stabformig, abgestutzt . . . 22

22 (23) Stirnstachel etwa ein gleichseitiges Dreieck bildend; Prädorsale im hinteren Ende sich schnell und stark verschmälernd. Die III. und IV. B. 2 am Innenrande mit kräftigem, schwach gefiedertem Dorn. Beim ♀ das Vorderende des Postdorsale spitzwinklig vorspringend. (Genitoanalplatte des ♀ vorn tief ausgeschnitten.) . . . . *oblongus* Lohm., 1893.

23 (22) Stirnstachel schlankspitzig und schmal, länger als basal breit; Prädorsale hinten wenig verschmälert. Die III. und IV. B. 2 am Innenrande ohne kräftigen, gefiederten Dorn. Beim ♀ das Vorderende des Postdorsale zwischen den Drüsenporen mit gerundeter Mitte vorspringend. (Seitenlappen der Genitoanalplatte des ♀ vor dem Lefzenfelde mit Chitinbrücke) *subtilis* n. sp.

24 (19) Das vorletzte Drüsenporenpaar des Rückens liegt frei in der Haut und ist nicht mit dem Chitin des Postdorsale verbunden 25

25 (28) Krallen der II. und III. B. mit Kamm 26

26 (27) Okularia elliptisch, mit 1 Hornhaut und großem Porus. Prädorsale hinten schmal und stark mit konkaven Seitenrändern konisch verjüngt. Postdorsale des ♀ vorn bis zwischen die vorletzten Drusenporen reichend. Mittleres, vorderes Chitinstück der Genitalplatte des ♀ vor dem Lefzenfelde median länger als das Lefzenfeld . . . . *aegyptus* Viets, 1935.

27 (26) Okularia mehr rundlich-eckig, mit 1 Hornhaut und großem Porus. Prädorsale hinten dreieckig verjüngt, ohne konkave Seitenränder. Postdorsale des ♀ vorn bei weitem nicht (etwa

bis zum halben Abstande) bis auf Höhe der vorletzten dorsalen Drüsenporen reichend. Mittleres, vorderes Chitinzwischenstück der Genitalplatte des ♀ vor dem Lefzenfelde kurz, median kürzer als die Lefzenfeldlänge . . . . *rismondoi* n. sp.

28 (25) Krallen der II. und III. B. ohne Kamm 29

29 (30) Okularia groß, dreieckig gerundet, der vordere Außenrand mit tiefem Einschnitt. (Körper rautenförmig, vorn, vor den III. B.-Löchern am breitesten.) Postdorsale groß, oval, bis über die III. B.-Löcher nach vorn reichend. Exkretionsporus bis an das Lefzenfeld stoßend, mit diesem die Figur einer 8 bildend, ventral gelegen . . . . *borealis* TRT., 1894.

30 (29) Okularia sehr klein. Postdorsale nicht bis über die III. B.-Löcher nach vorn reichend. Exkretionsporus terminal . . . 31

31 (32) Okularia mit je 1 Hornhaut. Genitoanalplatte des ♀ vorn offen, das Lefzenfeld hier zwischen den Seitenlappen freiliegend. Rückenhaut ohne Drüsenporen *gracile-unguiculatus* LOHM., 1907.

32 (33) Okularia mit je 2 Hornhäuten. Genitoanalplatte des ♀ vorn nicht offen, vor dem Lefzenfelde mit Chitinbrücke. Rückenhaut mit Drüsenporen 33

33 (34) Stirnstachel so lang wie die Breite des Prädorsale; jederseits neben der Basis des Stirnstachels je 1 kegelförmiger Höcker mit Drüsenporus. Prädorsale rhombisch, hinten mit verjüngtem Mittelstück. Ein ebenfalls lappenartig überragender Höcker mit Drüsenporus liegt neben der Hinterrandmitte auf dem Postdorsale. Postdorsale die Höhe der vorletzten dorsalen Drüsenporen etwa nur halb erreichend. (Medialdorn am P. III spitz.) *excellens* LOHM., 1907.

34 (33) Stirnstachel kürzer als die Breite des Prädorsale; die Drüsenporen in der Platte, am Vorderrand nicht kegelförmig vorspringend überragend. Prädorsale hinter den Poren dreieckig, hinten abgerundet, nicht mit verjüngtem Mittelstück. Letztes dorsales Poruspaar auf dem Postdorsale nicht auf Höcker gelegen. Postdorsale bis vor die vorletzten dorsalen Drüsenporen reichend. Medialdorn am P. III stumpf . . . . . *nanus* GIMBEL, 1919.

Von *Halacarus nanus* GIMBEL unterscheide ich die Subspezies *Halacarus nanus propinquus* n. nom.[1]) (Postdorsale vorn schmal birn-

[1]) Der Name *Halacarus lohmanni* WOMERSLEY, 1937 (Austral. Antarct. Exped., p. 15) ist bereits vergeben für *Halacarus lohmanni* TRT., 1889, syn. = *Copidognathus lohmanni* (TRT.). WOMERSLEYS Form *Halacarus lohmanni* WOM., 1937 benenne ich *Halacarus nanus propinquus* nov. nom.

förmig, nur wenig die Höhe der nebengelegenen Drüsenporen nach vorn überragend).

In der Bestimmungstabelle wurden nicht mit aufgenommen:
Halacarus parallelus TRT., 1899 und
Halacarus rostratus TRT., 1899.

Bei beiden Formen ist nach der von TROUESSART gegebenen Beschreibung nur wahrscheinlich, daß sie zu *Halacarus* s. str. gehören[1]). Eine Einordnung durch sicher greifbare Merkmale ist mir nicht möglich.

Nicht aufgenommen wurde ferner *Halacarus spongiphilus* KISHIDA, 1927, eine Form, die vom Autor nur in ganz allgemeinen Merkmalen charakterisiert wurde, die aber nach der Abbildung zu *Halacarus* s. str. zu rechnen sein dürfte.

7. *Halacarus rismondoi* n. sp.

(Abb. 23-28.)

Mit dem Ausdrucke des Dankes widme ich diesen neuen *Halacarus* Herrn Inspektor C. RISMONDO, Rovigno, der in vorbildlicher Fürsorge bemüht war, alles zu tun, was in technischer Hinsicht für den Erfolg meiner Sammeltätigkeit nötig war.

Größe: In der Gestalt dem *Halacarus subtilis* n. sp. gleichend, ist der Körper des ♂ 388 μ lang und 190 μ breit; das ♀ mißt 487:264 μ.

Platten: Das Prädorsale (♂), vorn mit schlankem, schmalem Stirnstachel, ist 133 μ lang und 66 μ breit. Die Umrißlinie bildet (ohne Stirnstachel) die Form eines Rhombus. Die Hinterrandmitte ist gerundet. Jederseits, an den Enden der größten, über die Mitte der Platte liegenden Querausdehnung, befindet sich ein großer Porus, in einiger Entfernung dahinter je ein Haar. Die Okularia sind nur zarte, kleine (33 μ lange), rundlich elliptische Platten, auf denen am Vorderrande 1 Hornhaut undeutlich abgegrenzt ist. Auf den Okularia liegt kein größerer Porus (wohl aber bei der anderen neuen Art aus der Adria). Der große Porus (bei *H. subtilis* auf den Okularia gelegen) befindet sich bei *H. rismondoi* frei in der Dorsalhaut, hinter jedem Okulare. Das bei *H. subtilis* auf den Okularia befindliche Härchen liegt bei *H. rismondoi* frei in der Haut zwischen Okularia und Prädorsale.

Das Postdorsale, im ganzen elliptisch, ist 125 μ lang (bis Ende des Exkretionsporus), vorn leicht zugespitzt und an der breitesten Stelle 79 μ breit. Auf dieser Platte liegen nur die hinteren Poren. Die vorderen Poren, samt Begleithärchen je in einem kleinen Chitinplättchen befindlich,

[1]) vgl. M. ANDRÉ. Mer Rouge, I, p. 57-62, Fig. 1 u. 2. Aus der Neubeschreibung ist ersichtlich, daß beide Arten zu *Halacarellus* gehören.

sitzen seitlich vor dem Vorderende des Postdorsale frei in der Rückenhaut.

So hat also *Halacarus rismondoi* dorsal 2 Paar freie Poren (*H. subtilis* keine).

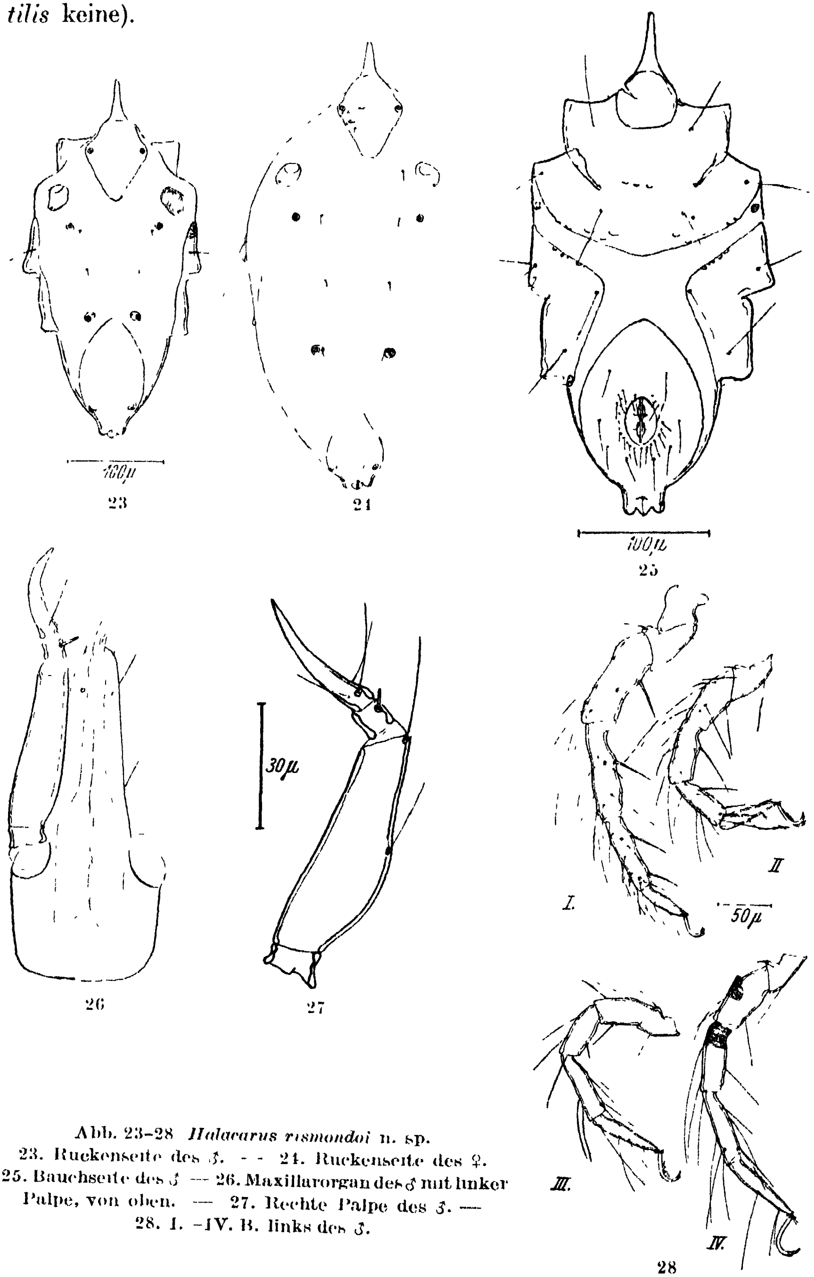


Abb. 23–28 *Halacarus rismondoi* n. sp.
23. Rückenseite des ♂. — 24. Rückenseite des ♀.
25. Bauchseite des ♂ — 26. Maxillarorgan des ♂ mit linker Palpe, von oben. — 27. Rechte Palpe des ♂. —
28. I.–IV. B. links des ♂.

Das Chitin der Dorsalplatten ist fein, z. T. etwas kraus liniiert. Das Prädorsale des ♀ ist 133 μ lang, die Okularia 33 μ, die Postdorsalplatte (bis ans Ende des Exkretionsporus gemessen) 87 μ. Das Postdorsale des ♀ ist birnförmig, die Seitenränder schwach S-förmig gebogen; die Platte erreicht in ihrem Vorderrande nicht die Verbindungslinie der IV. B.-Löcher.

Das Maxillarorgan des ♀ ist 120, das des ♂ 112 μ lang. Das Rostrum ist schlank und schmal, am Grunde (♂) 29 μ breit.

Die Palpen sind ohne besondere Merkmale. Das P. II, unterhalb der Mitte streckseits bauchig, trägt, wie bei anderen Arten, 2 Haare. Der Medianstift des P. III ist mehr stabartig, als scharfspitzig stiftförmig.

Epimeren: Die vorderen Epimeren des ♂ verlaufen in der Mitte ihres Hinterrandes flachbogig, beim ♀ fast gerade. Die 3 Paar Epimeralhaare sind lang und fein. Die hinteren Epimeralplatten sind umfangreich; auch sie tragen je 3 Haare.

Beine: Die dorsalen Maße der Glieder sind:

	1 + 2	3	4	5	6 (ohne Kralle)
I. B. . . .	58	103	95	78	41
II. B.		66	65	62	54
III. B. . . .		58	58	66	70
IV. B. . .		74	66	79	75 μ

Die I. B. tragen an den 3. bis 5. Gliedern, die II. B. an den 4. und 5. Gliedern schlanke, kräftige Schwertborsten. Der Besatz ist an den

I. B. 3	2 Schwertborsten, beugeseits und medial je 1,
I. B. 4	2 „ „ „ „ „ 1,
I. B. 5	4 „ „ „ „ „ 2,
II. B. 3	beugeseits 1 Haar,
II. B. 4	je 1 lange Borste und 1 Haar,
II. B. 5	je 2 Paare: 2 Schwertborsten, 1 Haar und distal 1 Fiederborste.

Die III. und IV. B. 5 tragen beugeseits 2 Paar schlanke Borsten. Hinsichtlich des übrigen Haarbesatzes orientiert die Abb. 28. Krallengruben fehlen an allen Beinen. Alle Krallen sind schlank und dünn; sie haben eine feine Außenzinke. Die Krallen der II. und III. B. sind außerdem feinst gekämmt. Die Beine sind an allen Gliedern feinst quer liniiert; diese liniierte Haut hebt sich stellenweise, wohl unter dem Einfluß der Konservierungsflüssigkeit, vom Chitin der Glieder ab.

Die Genitoanalplatte des ♂ ist zugespitzt elliptisch, 148 μ lang und bis zum Ende des Exkretionsporus 98 μ breit. Die elliptische

Genitalöffnung (37:25 μ) liegt in der Mitte der Platte. Das Lefzenfeld ist kranzartig von feinen Härchen umgeben; vereinzelte Haare sitzen im weiteren Umkreis des Lefzenfeldes auf dem Plattenchitin.

Die weibliche Genitalöffnung ist fast 100 μ lang und ebenso breit. Jederseits des Lefzenfeldes bildet die Platte einen vorn gerundeten, lappigen Teil; vor dem Lefzenfelde liegt, die Seitenlappen überspannend, ein bogig abschließender mittlerer Chitinteil.

Der Exkretionsporus liegt terminal.

Die Nympha I ist (Körper) 248 μ lang. Die Hautplatten sind noch stark reduziert, die großen Poren jedoch deutlich. Die IV. B. haben nur je 5 Glieder.

Fundort: Rovigno. Fang Nr. 42, 44, 45.

8. *Halacarus subtilis* n. sp.

(Abb. 29-37.)

Die Art ist verwandt mit *Halacarus oblongus* LOHM., jedoch mit schlankerem Stirnstachel versehen, auch am Innenrande des 2. Gliedes der III. und IV. B. ohne „kräftigen Dorn, der schwach gefiedert ist". Das Prädorsale ist hinten weniger verjüngt. Die Postdorsalplatte ist vor den vorderen, seitlichen Poren nicht eckig eingezogen, nach vorn nicht spitz dreieckig, sondern der Rand an gleicher Stelle ohne Knick und scharfe Einziehung in sanfter Einbuchtung nach vorn laufend und vorn breit gerundet. Die Genitoanalplatte des ♀ ist median, vor den seitlich der Genitalöffnung befindlichen Chitinlappen der Platte nicht offen (wie bei LOHMANN, 1893, Taf. IX, Fig. 3), sondern durch feinst quergestreiftes Chitin ausgefüllt.

Größe und Gestalt: Das ♂ ist ohne Capitulum 370 μ lang und über die III. B.-Löcher 190 μ breit; das ♀ 437:230 μ. Der Körper ist ziemlich schlank.

Haut und Platten: Die Körperhaut ist sehr fein und eng liniiert. Die Prädorsalplatte ist beim ♂ 137 μ lang und 71 μ breit, beim ♀ 141:83 μ. Die Platte läuft nach vorn in einen schlanken Stirnstachel aus; unter seiner Basis liegt das braune Pigment des Frontalorgans. Die breiteste Stelle der vorderen Dorsalplatte liegt im Gebiete der beiden seitlichen Porengebilde, die, auf niedrigen, knopfartigen Vorsprüngen gelegen, etwas emporragen. Die Platte ist hinter den Poren gleichmäßig, nicht absatzartig oder durch scharfe Einziehung der Seitenränder verjüngt und hinten abgerundet. Auf diesem Teil der Platte sitzen 2 kleine Härchen; vor dem Hinterrande liegen subkutane Muskelansatzstellen.

Das Chitin der Platte ist feinst liniiert und vielleicht von der Körperhaut, deren Liniierung allerdings noch feiner und undeutlicher erscheint, überdeckt.

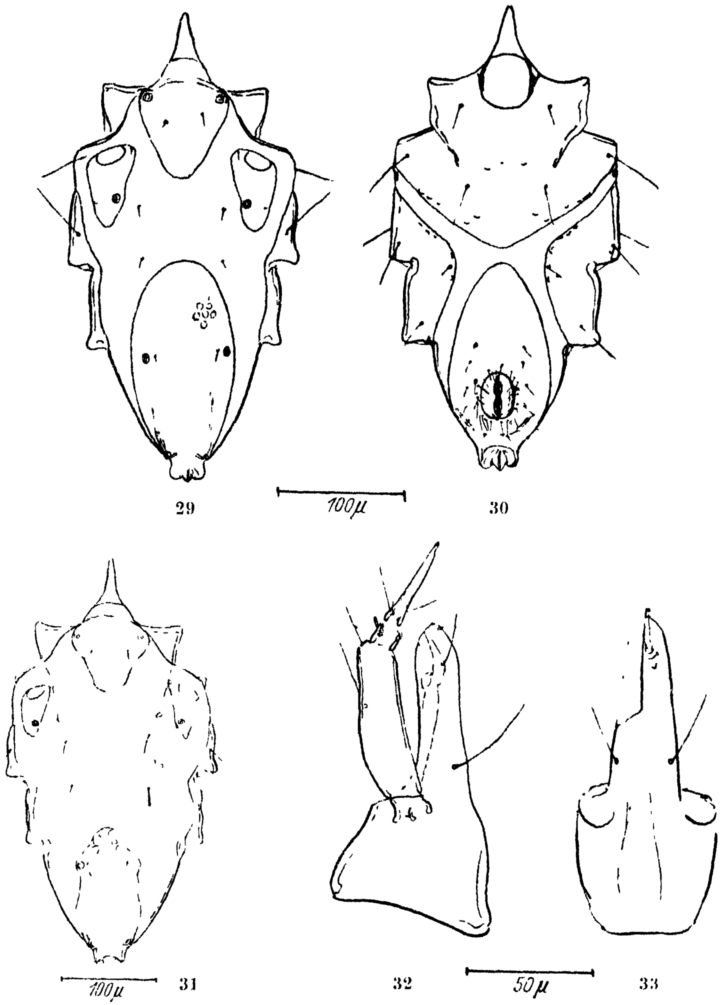
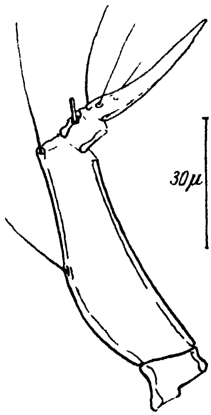


Abb. 29–33. *Halacarus subtilis* n. sp.
29. Rückenseite des ♂. — 30. Bauchseite des ♂.
31. Rückenseite des ♀. — 32. Maxillarorgan des ♀ mit Palpe rechts, Seitenlage.
33. Maxillarorgan des ♀ von unten.

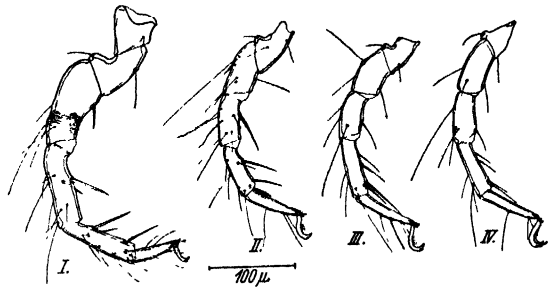
Die Okularia sind beim ♂ 63:33, beim ♀ 58:33 μ groß und in der Form gerundet dreieckig. Am Vorderrande jeder Platte liegt eine umfangreiche Hornhaut (Linse). Das Pigment des Auges ist braun. Innen, medial neben der Linse, sitzt auf oder dicht neben der Platte 1 feines

Härchen. Vor dem hinteren Ende der Platte liegt am Medialrande je 1 deutliches Porengebilde.

Das Postdorsale, wie das Prädorsale feinst liniiert, aber auch ganz zart gefeldert, ist beim ♂ umfangreicher als beim ♀. Die Platte des ♂

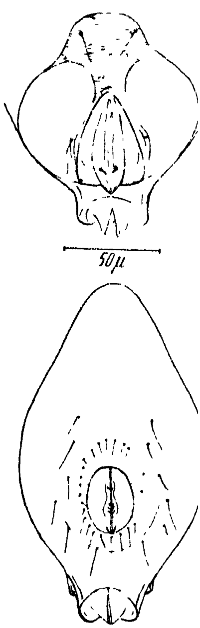


34



35

Abb. 34–37 *Halacarus subtilis n. sp.*
34. Linke Palpe des ♂. — 35. I—IV. B. links des ♀.
36. Genitoanalplatte des ♀. — 37. Genitoanalplatte des ♂



36 u. 37

ist schlank elliptisch, 158 μ lang, 86 μ breit und reicht nach vorn bis auf Höhe der III. B.-Löcher. Auf der Platte des ♂ sitzen an der Mitte des Seitenrandes je 1 Porus (das vorletzte Paar), median daneben 1 feines Härchen und seitlich vor dem Hinterende jederseits ebenfalls 1 Porus. (das letzte, hintere Paar), dieses jedoch auf einer vorspringenden Ecke.

Beim Weibchen liegt der Porus entsprechend der Kürze der Platte weit vor deren Mitte. Der davor gelegene Teil der Platte ist als breites Dreieck mit vorn gerundeter Spitze ausgebildet. Ähnliche Porengebilde sitzen jederseits 1 ventral und ganz lateral zwischen den 2. und 3. Epimeren. Die Rückenhaut zeigt außer geringen Muskelansatzstellen noch 2 Härchenpaare.

Das Maxillarorgan des ♂ ist 108 μ lang; davon entfallen 62 μ auf das basal 29 μ breite, im Seitenumriß schlank dreieckige Rostrum. Der Grundteil des Organs ist 50 μ breit und ventral hinten konvex gerundet.

Die Palpen messen dorsal: I. 13, II. 58, III. 10, IV. 36 μ. Das P. II ist an der dicksten Stelle von 21 μ Dorsoventralhöhe. Der Beugeseiten-

rand des Gliedes ist ganz schwach konkav; es trägt dorsal in der Mitte und vor dem Distalende je 1 Haar. Der Medialdorn des P. III ist stabartig.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist, median zwischen Hinterrand des Camerostoms und Hinterrandmitte der Platte gemessen, beim ♂ 110, beim ♀ 100 μ lang. Die Platte ist beim ♂ in ihrer Hinterrandmitte (in der Regel) gerundet zugespitzt; beim ♀ verläuft die Randlinie quer.

Beine: Die Glieder messen dorsal:

	1 + 2	3	4	5	6 (ohne Krallen)
I. B. (♀) . .	75	112	96	91	50 μ
II. B.		67	62	62	58
III B.		58	58	69	70
IV. B.		66	58	71	67

Die 3. Glieder besonders der I. B., etwas auch noch die der II. B., sind proximal verdickt. Krallenscheiden fehlen völlig. Die Mittelkrallen sind winzig. Die Krallen der I.–IV. B. nehmen an Länge zu; sie haben eine kleine Außenzinke. Die Krallen der II.–IV. B. tragen am Konkavrande einen kurzen (mit Immersion 1/7" gerade erkennbaren), äußerst feinen Kamm. Die I. und II. B. haben als wesentlichen Haarbesatz beugeseits kräftige Schwertborsten, die III. und IV. B. lange Haare.

Die I. B. 3 tragen beugeseits (und medial) 2 Schwertdornen;
die I. B. 4 tragen beugeseits 2 kräftige Schwertborsten;
die I. B. 5 tragen beugeseits und medial 2 Paar kräftige Schwertborsten.
Die II. B. 3 tragen beugeseits eine dünne Borste;
die II. B. 4 tragen beugeseits 1 kräftige und 1 schwache Borste;
die II. B. 5 tragen beugeseits 2 kräftige Schwertborsten, 1 dünne Borste und 1 Fiederborste.
Die III. und IV. B. 3 und 4 tragen je 1 Borste;
die III. und IV. B. 5 tragen 2 Paar lange, schlanke Schwertborsten.

Der übrige Besatz ist reich und besteht aus kurzen und langen Haaren (vgl. Abb. 35). Die Beinglieder sind sehr fein quer liniert.

Genitalorgan: Das Lefzenfeld des ♂ liegt als breit-elliptische Öffnung (33:25 μ) in der schlank eiförmigen, bis auf Höhe der III. B.-Löcher und nahe an die vordere Epimeralplatte heranreichenden, 166 μ langen, 91 μ breiten Genitoanalplatte. Rund um das hinter der Mitte der Platte befindliche Lefzenfeld steht ein Haarkranz; weitere Haare (6 Paar) sitzen mehr außen und einzeln.

Die Genitoanalplatte des ♀ ist 116 μ lang und 83 μ breit. Die vor der Genitalöffnung befindliche mediane Partie der Platte, vorn breit gerundet, ist von feinst querliniierter Oberflächenstruktur; das seitliche Chitin ist als vorn gerundeter Lappen deutlich abgegrenzt. Das Lefzenfeld des ♀ ist 50 μ lang und hinten 37 μ breit; es ist spitz eiförmig. Jederseits am Seitenrande des Lefzenfeldes sitzt 1 Härchen; 2 Härchen sind im linierten Chitinteil der Platte an deren Vorderrande befestigt.

Der Exkretionsporus steht terminal.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 26.
Split, Fang Nr. 74, 75, 76, 77, 78.

2. Untergattung: *Halacarellus* Viets, 1927.

Die I. B. und II. B. 4 sind kürzer als die benachbarten 3. oder 5. Glieder [1]).

Bestimmungstabelle für die Arten.

1 (6) Mit deutlichem Stirnstachel, d. h., das Prädorsale ist nach vorn in eine ± breit dreieckige oder mehr kurz knopfartige Spitze ausgezogen 2

2 (5) An den I. und II. B. 5 sitzen beugeseits 4 Paar Borsten; davon sind 3 Paar dick und dornartig, 1 Paar schlankborstig . . . 3

3 (4) Dorsalplatten gefeldert. Okularia schief dreieckig. Postdorsale nach vorn verjüngt. Die I. B. 3 beugeseits mit 2 Dornen und 1 Borste. Die I. B. 4 beugeseits mit 1 Dorn und 1 spitzen Borste *basteri basteri* (Johnst.), 1836.

4 (3) Dorsalplatten nicht gefeldert. Okularia elliptisch, vorn außen mit kleiner Zuspitzung. Postdorsale kreisrund. Die I. B. 3 beugeseits mit 4 Dornen. Die I. B. 4 beugeseits mit 2 Dornen *basteri septentrionalis* Gimb., 1938.

5 (2) Die I. und II. B. 5 mit 4 Paar schlankspitzigen Borsten *basteri affinis* (Trt.), 1896.

6 (1) Ohne Stirnstachel 7

[1]) Zu *Halacarellus* gehören ferner (vgl. S. 3, Anm. 1) *Hal. parallelus* (Trt.) und *Hal. rostratus* (Trt.). vgl. M. André. Mer Rouge, I. S. 57–62, Fig. 1 u. 2.

Thalassarachna verrillii Packard, 1871 könnte eine *Halacarellus*-Art sein, denn die I. und II. B. 4 sind deutlich kurzer als die 3. u. 5. Glieder. Die Palpenhaare sind offenbar falsch angegeben, die Zahl der Glieder auch. Die sichere generische und spezifische Stellung der Form ist nicht zu ermitteln.

7 (14) Rostrum schmal (meist länger als der Grundteil des Maxillarorgans), im Seitenumriß nicht breit dreieckig; die Seiten basal eingeschnürt, die Seitenränder danach bis zur Spitze fast parallel laufend 8

8 (9) Die I. B. 5 beugeseits mit 4 Paar schlanken Borsten. Genitalöffnung mit dem Exkretionsporus nicht auf derselben Platte; beide durch Haut voneinander getrennt. Exkretionsporus seitlich von zangenartigen, den Exkretionsspalt seitlich als Spitzen überragenden, chitinisierten Randstücken (Klappen) eingefaßt. (Okularia klein und schmal, mit 1 Hornhaut. Postdorsale stark verkürzt. Medialborste des P. III dünn) *longipes* (TRT.), 1888.

9 (8) Die I. B. 5 beugeseits nicht mit 4 Paar, sondern nur mit 3 oder 3½ Paar Borsten. Der Exkretionsporus nicht von zangenartigen, hinten als Chitinspitzen überragenden Klappen eingefaßt 10

10 (11) Die 6. Beinglieder fast ohne Krallengrubenmembran. Genitoanalplatte des ♀ in der Mitte am breitesten, der Vorderrand nach beiden Seiten hin abgeschrägt. Dorsalplatten reduziert. Das P. III median mit dünner Borste. Die I. B. 3 dorsal hinter dem Borstendreieck mit noch 2 Borsten

hexacanthus VIETS, 1927.

a) Der Stift am P. III nicht auffällig schlank. Prädorsalplatte hinten flachbogig gerundet. Postdorsalplatte des ♀ bis auf Höhe der Einlenkungsstellen der IV. B. reichend. Vordere Epimeralplatte hinten eingekerbt. ♂ 865 μ; ♀ 890 μ.

hexacanthus hexacanthus VIETS, 1927.

b) Der Stift am P. III auffallend lang und schlank. Prädorsale hinten in kurzen, mittleren Stielteil verschmälert. Postdorsale des ♀ bis ½ der Entfernung an die IV. B.-Löcher reichend. Vordere Epimeralplatte hinten fast gerade. ♀ 930 μ . . . . *hexacanthus reducta* VIETS, 1927.

c) Postdorsale des ♀ bis auf Höhe der IV. B.-Löcher reichend. Vordere Epimeralplatte des ♀ hinten nicht eingekerbt. Die I. B. 6 außer den 3 Paar Beugeseitenborsten mit noch 7 weiteren Borsten seitlich und dorsal (so auch bei *hex. reducta*). Kleiner als die Art und als *hex. reducta*. ♂ 566–575 μ, ♀ 557–647 μ . . . . . . *hexacanthus parva* SCHULZ, 1933.

11 (10) Die 6. Beinglieder mit deutlichen Krallengrubenmembranen. Genitoanalplatte des ♀ breit birnförmig, hinten am breitesten, die vordere Randmitte gleichmäßig abgerundet. Dorsalplatten

wenig oder nicht reduziert. Exkretionsporus mehr terminal. Das P. III medial mit kräftigem Dorn. Die I. B. 3 dorsal hinter dem Borstendreieck nur mit noch 1 Borste 12

12 (13) Okularia schmal, nierenförmig, mit 1 Hornhaut. Das Postdorsale klein, bis auf Höhe der IV. B.-Löcher nach vorn reichend. Die I. B. 5 beugeseits mit $3^1/_2$ Paar Borsten, davon 2 (medial proximal) kurz und dornartig, die übrigen 5 (1 medial distal und 4 am Beugeseitenrande) schlank borstenartig. (Alle Krallen mit Kamm) . . . . *armatus* KRAMER, 1898[1]).

13 (12) Okularia breit, gerundet dreieckig, mit 2 Hornhäuten. Postdorsale bis vor die Verbindungslinie der IV. B.-Löcher, bis etwa auf Höhe des Hinterrandes der Okularia nach vorn reichend, beim ♂ noch weiter reichend. Die I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Borsten, davon 2 Borsten kurz dornartig

harioti (TRT.), 1889[2]).

a) Die I. B. 3 hinter dem dorsalen Borstendreieck nur 1 weit proximal stehende Borste tragend *harioti harioti* (TRT.), 1889.

b) Die I. B. 3 hinter dem dorsalen Borstendreieck 2 proximal hintereinander stehende Borsten tragend

harioti kerguelensis (LOHM.), 1907.

14 (7) Rostrum im Seitenumriß dreieckig (Spitze nach vorn gerichtet), basal nicht eingeschnürt, die Seitenwände nach vorn ± stark konvergierend, meist kürzer als das Grundglied des Maxillarorgans 15

15 (16) Palpe verkürzt; das P. III an Länge etwa = P. IV; nur die Hälfte des P. IV überragt das Rostrum. Das Rostrum ebenfalls verkürzt, deutlich kürzer als der Grundteil des Maxillarorgans. Das P. III medial mit starker, verflachter Borste

minutipalpis VIETS, 1937.

16 (15) Palpe nicht verkürzt, das Rostrum deutlich überragend (mindestens das ganze P. IV). Das P. IV wesentlich länger als das P. III (meist etwa doppelt so lang). Rostrum etwa so lang wie der Grundteil des Organs, auch kürzer 17

17 (40) Palpe mit kräftigem Medialdorn am P. III 18

18 (19) Die I. B. 3 beugeseits mit 3 (bis 4) kräftigen Dornborsten. Das Prädorsale reicht nach hinten bis zwischen die Okularia. Die dorsale Zwischenhaut ist überall schmal. Okularia ohne Horn-

[1]) Die Type der KRAMERschen Art befindet sich im Hamburger Naturhist. Museum und stand mir dankenswerterweise zum Vergleich zur Verfugung.

[2]) vgl. M. ANDRÉ, Terre de Feu., I, S. 275–278, Fig. 3.

haut. Hinter den Okularia im schmalen Hautzwischenraum zwischen den 4. Epimeren und dem Postdorsale jederseits 1 schmales Chitinplättchen. (Krallen der I. B. ohne Kamm und ohne Nebenzinke, die der II.–IV. B. mit Kamm und kleiner Nebenzinke) . . . . *subterraneus* SCHULZ, 1933.

19 (18) Die I. B. 3 beugeseits ohne Dornborsten, nur mit Haaren. Krallen aller Beine mit Nebenzinke. Das Prädorsale reicht hinten nicht bis zwischen die Okularia. Dorsale Zwischenhaut überall breit; hinter den Okularia in der Zwischenhaut ohne weitere Chitinplättchen 20

20 (23) Die I B. 5 beugeseits mit 4 Paar Borsten 21

21 (22) Die I. B. 3 dorsal hinter den Dreiecksborsten mit noch 2 Borsten. Postdorsale mit dem Vorderende nicht zwischen die Okularia, nicht bis auf Höhe der Einlenkung der III. B. reichend. Okularia mit 1 Hornhaut. Genitoanalplatte des ♀ nicht bis auf Höhe der IV. B.-Löcher reichend . . . . *balticus* (LOHM.), 1889.

22 (21) Die I. B. 3 dorsal hinter den Dreiecksborsten ohne weitere Borste. Postdorsale mit dem Vorderende bis zwischen die Okularia und bis über die Höhe der IV. B.-Löcher nach vorn reichend. Okularia ohne Hornhaut. Genitoanalplatte des ♀ bis über die IV. B.-Löcher nach vorn reichend. Krallen der I. B. ohne Kamm *procerus* VIETS, 1927.

23 (20) Die I. B. 5 beugeseits nicht mit 4 Paar, sondern nur mit 2 oder 3 Paar Borsten (oder weniger) 24

24 (35) Die I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Borsten 25

25 (26) Am I. B. 5 beugeseits die Borsten nicht paarweise nebeneinander stehend: die 3 äußeren, stark proximal gerückten nehmen soviel Raum ein, wie die 2 hinteren Borsten der inneren Reihe, so daß die distale dieser Reihe isoliert steht. Die I. B. 3 ventral mit 5 Borsten. Krallenkamm nur am Rande des Nebenzahns . . . . *princeps* (TRT.), 1902.

26 (25) Am I. B. 5 beugeseits die Borsten nebeneinander stehend, jedenfalls die beiden proximalen Paare. Am I. B. 3 ventral nicht 5 Borsten 27

27 (28) Die I. B. 5 dorsal nur mit Borstendreieck, ventral mit 5 Dornborsten + 1 Schlankborste. Stirnrand kapuzenartig über fast das ganze Capitulum vorgezogen. (Okularia breit rhombisch. Prädorsale nach vorn abgerundet, mit ganz kleiner medianer Spitze. Dorsale Platten eng und fast ohne Zwischenraum gelegen. Krallen der I. B. ohne Kamm) *capuzinus* (LOHM.), 1893.

28 (27) Die I. B. 5 dorsal hinter den Dreiecksborsten noch mit meist insgesamt 4 Dorsalhaaren, 1 Haar, ventral mit 2 Dorn- und 4 Schlankborsten. Stirnrand nicht kapuzenartig 29

29 (30) Postdorsale vorn quer und gerade abgeschnitten. Okularia hinten in scharfspitzigen Winkel ausgezogen [1]) *areolatus* (HALBERT), 1915.

30 (29) Postdorsale vorn elliptisch gerundet. Okularia hinten nicht scharfspitzig, im ganzen ± schlank elliptisch oder umgekehrt eiförmig 31

31 (34) Okularia bis zweimal so lang wie breit, nicht mit 2 Hornhäuten 32

32 (33) Prädorsale länger als breit. Okularia ohne Hornhaut. Postdorsale (mehr als $1^1/_2$mal) fast zweimal so lang wie breit. Genitoanalplatte des ♀ vorn breit gerundet *floridearum* (LOHM.), 1889.

Hier noch die Subsp. *floridearum* var. SCHULZ, 1935: (Krallen der I. B. ohne Kamm. Postdorsale ohne erkennbare Streifung, nur groß gefeldert. Genitoanalplatte des ♀ mit nur 1 Borstenpaar.)

33 (32) Prädorsale so lang wie breit. Okularia mit hornhautartiger vorderer Lateralecke. Postdorsale (weniger als $1^1/_2$mal) fast so lang wie breit. Genitoanalplatte des ♀ vorn verjüngt, mit seitlicher Einschnürung . . . . *bergensis* VIETS, 1927.

34 (31) Okularia schmal, $2^1/_2$mal so lang wie breit, mit 2 Hornhäuten *southerni* (HALBERT), 1915 [2]).

35 (24) Die I. B. 5 beugeseits mit weniger als 3 Paar Borsten . . . 36

36 (39) Die I. B. 5 beugeseits mit 2 Paar Borsten 37

[1]) Die Form ist nicht in allen nötigen Merkmalen bekannt und an dieser Stelle nur vorläufig einzugliedern; vgl. VIETS, 1927, S. 122, Anm. 1.

Nachtrag bei der Korrektur: Dank der Freundlichkeit Dr. J. N. HALBERTS konnte ich ein leider sehr schlecht erhaltenes ♂ der Art sehen. Gut erkennbar waren am I. B. 5 beugeseits ziemlich weit proximal 2 Dornen, nahe davor 2 Haare und weiter entfernt distal noch 2 Haare, am I. B. 6 beugeseits 1 Dorn.

[2]) Von dieser Form HALBERTS gilt das gleiche wie vorstehend; vgl. l. c. S. 123.

Nachtrag bei der Korrektur: Auch diese Art sah ich inzwischen in einer ♂ Cotype. Am linken I. B. 5 (das rechte B. nicht vorhanden) glaube ich 3 Paar Dornborsten erkannt zu haben; die Krallen fehlen leider. Die II. B. 5 tragen ventral 2 Borsten; Krallengrube u. Krallenkamm sind vorhanden. Auch die III. u. IV. B. haben Kammkrallen, jedoch nur schwache Krallengruben. Genitalplatte des ♂ mit vielen Haaren besetzt.

37 (38) Okularia mit 2 Hornhäuten. Das Rostrum reicht bis an das Distalende des P. II. Das P. IV mehr als zweimal so lang wie P. III. Dorsal auf den 3. Epimeren vor den III. B.-Löchern je 1 Seitenborste. Die Beugeseitenborsten der I. B. 5 sind (2 Paar) lange, steife Schlankborsten. Die Genitoanalplatte des ♂ reicht bis auf Höhe der III. B.-Löcher nach vorn

novus (LOHM.), 1907.

38 (37) Okularia mit 1 Hornhaut. Das Rostrum reicht nicht bis an das Distalende des P. II. Das P. IV ist etwas länger als das P. III (= 1½ P. III). Dorsal auf den 3. Epimeren vor den III. B.-Löchern je 2 Seitenborsten. Die I. B. 5 beugeseits mit 1 Paar Dornborsten (proximal) und 1 Paar Schlankborsten (distal). Genitoanalplatte des ♂ bis auf Höhe der IV. B.-Löcher reichend

novior (LOHM.), 1907.

39 (36) Die I. B. 5 beugeseits mit 1½ Paar Borsten. Das Maxillarorgan auffällig lang, reichlich so lang wie die Medianlänge der vorderen Epimeralplatte . . . . *nudipelliger* ANDRÉ, 1933.

40 (17) Das P. III medial mit ganz kurzer, kleiner, leicht übersehbarer Borste 41

41 (42) Okularia schmal, ohne Hornhaut. Das P. III recht schlank; P. II dorsal mehr als dreimal so lang wie P. III. Die I. B. 5 beugeseits mit 2 proximalen Dorn- und 4 Schlankborsten. Haut auffällig stark gerillt . . . . *inermis* (TRT.), 1888.

42 (41) Okularia breit, mit Hornhaut. Die Palpe normalgliedrig. Das P. II dorsal reichlich viermal so lang wie das P. III. Am I. B. 5 beugeseits 3 Dorn- und 3 Schlankborsten. Haut nicht auffallend stark liniert . . . . *similis* VIETS, 1927.

9. *Halacarellus basteri affinis* (TRT.), 1896[1]).

(Abb. 38 39, siehe S. 16.)

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 14, 15, 16, 18, 20.

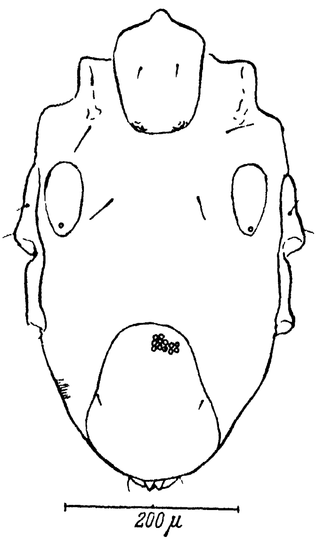
Gattung: ***Copidognathus*** s. lat. TRT., 1888.

1. Untergattung: ***Copidognathus*** s. str. TRT., 1888.

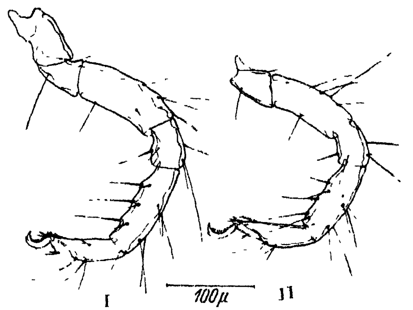
Die Okularia sind hinten gerundet oder eckig, im ganzen breit (selten mehr als zweimal so lang wie breit) und hinten nicht bandartig oder schlankspitzig ausgezogen.

[1]) Mit *Halacarellus basteri affinis* (TRT.) ist *Halacarus istrianus* VITZTHUM, 1932 (Zool. Jahrb. Syst., 1932, Bd. 63, H. 5-6, S. 691) identisch und also in die Synonymie der Form TROUESSARTS zu setzen.

Die Kenntnis der zahlreichen bislang beschriebenen *Copidognathus*-Formen ist z. Z. noch in manchen Punkten recht wenig genau, eine Folge der von früheren Autoren gegebenen, oft nur kurzen Diagnosen, die früher im allgemeinen gerade hinreichten, jeweils neu beschriebene Arten in gewissen — nicht allen — Merkmalen von bekannten — nicht allen bekannten Arten zu unterscheiden, indem sie etwa einigen Vergleichsformen gegenüber charakterisiert wurden. Größere bekannt gewordene Formenfülle erfordert jedoch Kennzeichnung in allen oder mög-



38



39

Abb. 38–39. *Halacarellus basteri affinis* (Trt.)
38 Rückenseite der Ny. II. — 39. I. u. II. B. der Ny. II.

lichst allen morphologischen Merkmalen und dabei auch solchen, bei denen eine unterschiedliche Bewertung gegenüber anderen Formen zunächst vielleicht nicht ersichtlich ist. Für die Beschreibung und eine spätere Identifikation ist es also heute z. B. nötig, die Beine einer Körperseite zu exstirpieren, sie im Präparat flach zu legen und dann auf beiden Flachseiten zu untersuchen. Nur so ist Aufschluß zu erhalten über Form, Länge und Bewehrung der Glieder und über die Merkmale der Krallen und Krallengruben. Auch ist Herauslösung des Maxillarorgans nicht zu umgehen, um es von allen Seiten und dazu die Palpen erkennen zu können. Sind mehrere Individuen einer Art verfügbar, so sollten einzelne Tiere, nachdem das Maxillarorgan herausgelöst wurde, mit verdünnter Kalilauge oder mit Milchsäure behandelt werden, um über die Gestalt und Struktur der Chitinplatten des Körpers Klarheit zu bekommen.

An gewissen Beingliedern (besonders I. B. und II. B. 3 oder 5) treten beugeseits medial und/oder lateral oder auch streckseits ± hyaline, ± glattrandige oder gezackte Chitinlamellen auf, die sogenannten

Seitenlamellen, die bei flachliegendem Bein über die als doppelt (optischer Querschnitt der Gliedwand) erscheinende Randlinie hinausragen. Nicht selten liegt zwischen den Seitenlamellen, wenn sie medial und lateral an einem Rande auftreten, der betreffende Beugeseiten- oder Streckseitenrand des Gliedes etwas vertieft (im ersteren Falle als Scheide etwa für die Beugeseite des übernächsten, 5. Gliedes; im letzteren Falle als Insertion für die Dorsalhaare). Von Distallamellen, Gelenkscheiden, spricht man, wenn das Chitin einer oder beider Flachseiten distal verlängert ist und über das Proximalende des folgenden Gliedes hinausgreift.

Es ist zu unterscheiden zwischen offenen und durch Krallengrubenmembranen (Krallenscheiden) geschlossenen Krallengruben. Krallengruben sind vorhanden, wenn das Distalende der Beinendglieder ein Zurückschlagen der Krallen über den Dorsalrand des Gliedes in eine gewisse Ruhelage gestatten, wenn es möglich ist, daß die Krallen mit ihrem ± konvexen Dorsalrande auf den Streckseitenrand des 6. Beingliedes zurückgelegt werden können. Dafür ist in den meisten Fällen das Endglied distal ± stark spindelförmig verjüngt, oft zugespitzt und der Dorsalrand dazu konkav. Erheben sich auf den Seitenrändern der distalen Endgliedverjüngung (medial und lateral) Membranen (Chitinlamellen, Seitenlamellen), so sind Krallenscheiden und damit geschlossene Krallengruben vorhanden, die die zurückgeschlagenen Krallen seitlich ± begrenzen. In manchen Fällen ist die laterale Seitenlamelle höher als die mediale.

Das Bestreben, die Arten in einer Bestimmungstabelle einander gegenüber zu stellen, macht heute die Mängel vieler der früheren Diagnosen besonders auffällig. Das läßt auch nicht zu, eine klare, in knappen Merkmalen gefaßte Tabelle aufzustellen, erfordert vielmehr, die Arten außer durch die trennenden Merkmale in den Alternativen auch durch andere diagnostische Merkmale zu kennzeichnen, um damit beim Fortschreiten der Bestimmung eine sofortige Kontrolle und weitere Prüfung zu ermöglichen.

Bestimmungstabelle für die Arten.

1 (56) Krallen mit Kamm an den I. bis IV. oder II. bis IV. B. . . . 2

2 (47) Krallen aller Beine (auch der I. B.) mit Kamm (der oft sehr fein sein kann und Beobachtung mit Immersion erfordert) . . . 3

3 (6) I. und II. B. schlankgliedrig, d. h. die 3. und 5. Glieder mehr zylindrisch, nicht bauchig, die 3. streckseits nicht oder nur wenig buckelig, die 5. proximal nicht dünn angesetzt und distal (infolge Vorbauchung beugeseits) nicht keulenförmig 4

4 (5) Okularia gestreckt herzförmig bis dreieckig, mit großer Vorderlinse. Prädorsale länger als breit, hinten konkav. Postdorsale vorn gerade und flach konkav. Hautzwischenraum zwischen Prä- und Postdorsale schmal. Genitoanalplatte vorn geradlinig und dicht an die hinten geradlinige vordere Epimeralplatte stoßend. Die I. B. 6 bemerkenswert kürzer als die I. B. 5

reticulatus (Trt.), 1894.

5 (4) Okularia schief viereckig, die vordere Hornhaut kaum größer als die hintere. Prädorsale breiter als lang, hinten konvex. Postdorsale vorn breit konisch, konvex; Hautzwischenraum breit. Genitoanalplatte vorn konvex, vom konvexen Hinterrande der vorderen Epimeralplatte abgerückt. Die I. B. 6 nicht auffällig kürzer als die I. B. 5 6

6 (3) Die I. und II. B. kräftig, besonders die 3. Glieder verdickt, streckseits buckelig; die 5. Glieder ebenfalls verstärkt und, infolge ventraler Verbauchung, proximal schmal und distal keulenförmig 7

7 (8) Die III. und IV. B. mit auffallend geringem Zwischenraum dicht hintereinander befestigt. Postdorsale klein, vorn bis auf Höhe der III. B.-Löcher reichend. Medianabstand zwischen Prä- und Postdorsale groß, so groß wie die Länge des Postdorsale und größer als die Länge des Prädorsale. (Alle Beine mit Krallengruben) . . . . *zanzibari* Gimbel, 1919.

8 (7) Die III. und IV. B. in normalem Abstand hintereinander eingelenkt. Medianabstand zwischen Prä- und Postdorsale durchaus kürzer als die Länge des Postdorsale 9

9 (16) Okularia mit 3 meist kugeligen Hornhäuten (meist 1 große vorn und 2 kleine dahinter)[1]) 10

10 (11) Postdorsale auffallend lang und schmal, mehr als zweimal so lang wie breit (mit 4 hinten spitz zulaufenden Längsleisten). (Die II. B. 5 distal mit 1 langen, starken Fiederborste mit Basalhöcker) (Lohm., 1901, S. 301: II. B. 5 mit 2 kräftigen Fiederborsten auf je einem Basalhöcker!)

trouessarti (Voinov), 1896.

11 (10) Postdorsale nicht auffallend lang, nicht mehr als zweimal so lang wie breit 12

12 (13) Okularia hinten stumpf abgerundet. Die I. B. 5 beugeseits ohne Fiederborsten (2 mediale + 1 laterale Dornborsten) (Vordere

[1]) Beachte *speciosus* mit 2 deutlichen Hornhäuten vorn und 1 weniger deutlichen dahinter, siehe Nr. 17.

Epimeralplatte hinten gerade; Genitoanalplatte vorn fast gerade; Zwischenraum zwischen beiden Platten deutlich vorhanden) . . . . *pulcher* (LOHM.), 1893.

13 (12) Okularia hinten mit kurzer Spitze. Die I. B. 5 beugeseits mit kurzer, blattartiger, gefiederter oder am Rande gezähnter Borste + 2 Schwertborsten 14

14 (15) Vordere Epimeralplatte hinten konkav. Okularia wenig länger als breit. Genitoanalplatte eiförmig, hinter der Mitte am breitesten, vorn stark konvex. Die I. B. 5 beugeseits mit kurzer, stark gefiederter Borste („riccamente forniti di peluzzi laterali che nascondono completamente l'asse centrale"). Postdorsale vorn bis auf Höhe der Hinterenden der Okularia reichend. Exkretionsporus ventral . . . . *magnipalpus* POLICE, 1909[1]).

15 (14) Vordere Epimeralplatte hinten gerade. Okularia deutlich länger als breit. Genitoanalplatte umgekehrt eiförmig, vor der Mitte am breitesten, vorn gerade. Das Postokulare reicht vorn bis auf Höhe der Medianecken der Okularia. Die I. B. 5 beugeseits mit breiter, gezahnter (nicht gefiederter) Dornborste *triops* VIETS, 1936.

16 (9) Okularia nicht mit 3 deutlichen Hornhäuten 17

17 (18) Okularia mit 2 deutlichen Hornhäuten vorn und 1 weniger deutlichen hinten. (Rostrum das Ende des P. II überragend. Dorsale Zwischenhaut median fast so breit wie die Länge der Okularia. Okularia dreieckig abgerundet. Die I. B. 3 und 5 außen mit Porengruppen, sonst glatt. Die I. und II. B. ohne Fiederborsten; die III. und IV. B. 5 mit distaler Fiederborste, die 1. und 2. Glieder mit kleinem Porenfelde). (Nach LOHMANNS Skizze im Naturhist. Mus. Hamburg sind die I. und III. B. mit Krallenkamm, die I. und III. ohne Krallengrubenmembran) *speciosus* (LOHM.), 1893.

18 (17) Okularia mit 2 + deutlichen Hornhäuten 19

19 (22) Postdorsale mit 4 deutlichen etwa parallel laufenden, sich hinten nicht vereinigenden Längsleisten und 5 „Zwischenstreifen" . 20

20 (21) Rostrum kurz, bis Ende P. II reichend. Maxillargrundteil breiter als lang. Prädorsale im Umriß rechteckig, hinten nicht breiter als vorn, dabei die Seitenränder deutlich konkav. Okularia im ganzen dreieckig, vorn stark gerundet, hinten spitz. Postdorsale vorn stark konvex . . . . . *glyptoderma* TRT., 1888.

[1]) Vgl. die Unterarten, Nr. 54, 55.

21 (20) Rostrum gestreckt, bis Ende P. III reichend. Maxillargrundteil etwa so breit wie lang. Prädorsale trapezförmig, hinten am breitesten. Okularia gestreckt, in der vorderen Hälfte rechteckig. Postdorsale vorn gerade abgeschnitten

punctatissimus GIMBEL, 1919.

22 (19) Postdorsale mit 2 deutlichen Längsleisten und 3 Zwischenstreifen[1]) 23

(Ausnahme: *rhodostigma* — ohne Längsleisten, Nr. 68.)

23 (24) Rostrum schmal und lang, nicht dreieckig und die Seitenränder nicht konvergierend, sondern etwa parallel laufend

loricatus (LOHM.), 1889.

(Nur als Nympha bekannt, unsicher in der spezifischen Stellung.)

24 (23) Rostrum von unten gesehen dreieckig im Seitenumriß . . 25

25 (26) Rostrum bis Ende des P. III reichend. Prädorsale vorn gerundet, in der Mitte mit viereckigem Fleck. (Okularia hinten eckig. Beine ziemlich schlank, ohne Lamellen, schwach skulpturiert. Die II. B. 5 beugeseits mit 2 Dornborsten medial + 1 Schlankborste) . . . . *longirostris* (TRT.). 1896[2]).

26 (25) Rostrum nicht bis Ende des P. III reichend. Prädorsale nicht mit viereckigem, sondern mit λ- oder ∞-förmigem Fleck . . 27

27 (30) I. B. 5 mit Basalhöckern neben den Fiederborsten 28

28 (29) Maxillarorgan sehr kurz; der Grundteil im Seitenumriß apfelförmig aufgetrieben, fast zweimal so breit wie lang. Rostrum kurz dreieckig. Die I. B. 5 mit 1 starken Fiederborste

crassirostris TRT., 1901.

(Als Nympha bekannt, spezifisch unsichere Stellung!)

29 (28) Maxillarorgan normal, nicht doppelt so lang wie breit. Rostrum schlank dreieckig. Die I. B. 5 mit 2 Fiederborsten. (Prä- und Postdorsale weit voneinander entfernt; der Abstand so groß wie die Breite der Okularia oder größer. Postdorsale vorn verjüngt. Genitoanalplatte vorn konvex, von der vorderen Epimeralplatte

---

[1]) Es können ganz am Lateralrande der Platte noch je 1 strukturell den 2 deutlichen Langsleisten entsprechende Langsleisten ausgebildet sein und ± deutlich in Erscheinung treten; immer sind aber nur 3, nicht 5 „Zwischenstreifen" vorhanden.

[2]) Nachtrag bei der Korrektur: M. ANDRÉ beschreibt (Terre de Feu, II. p. 387, Fig. 5) als neue Art *Copidognathus obsoletus* TRT., ANDRÉ 1938. Die Art ist mit *Cop. longirostris* (Terre de Feu II. p. 385–387, Fig. 4) verwandt und wäre an oben angedeuteter Stelle in die Tabelle einzuordnen.

abgerückt. Kämme der Krallen an den I. B. zart. Lamellen an den Krallengruben niedrig, besonders an den IV. B.) *fabricii* (LOHM.), 1889.

30 (27) Die I. B. 5 nicht mit Basalhöckern neben den Borsten . . 31

31 (40) Alle Beine mit Krallengrubenlamellen 32

32 (33) Postdorsale rundlich, vom Prädorsale weit entfernt, fast um Länge der Okularia davon abgerückt, vorn nicht zwischen die Okularia reichend. Die I. und II. B. 3 beugeseits ohne Seitenlamellen. (Die I. B. 5 ohne Fiederborsten. Die II. B. 5 beugeseits mit 1 Fiederborste. Krallen der I. B. so groß wie die der II. Außenzinke der Krallen sehr klein) *caudani* (TRT.), 1896.

33 (32) Postdorsale gestreckt, vom Prädorsale durch schmalen Zwischenraum getrennt, vorn bis zwischen die Okularia reichend. Die I. und II. B. 3 beugeseits mit ± deutlichen Seitenlamellen 34

34 (39) Hinterabschnitt des Prädorsale mit 2 getrennten Porenflecken. Die I. und II. B. 3 nicht grob lochartig gefeldert; die ventralen Seitenlamellen daher glattrandig 35

35 (38) Die I. und II. B. 5 beugeseits glattrandig, ohne Randzähnchen. Die III. und IV. B. 3 bis 5 ragen distal mit dreieckig vorgezogenen oder lappigen scheidenartigen Verlängerungen als Gelenkscheiden je über das Proximalende des folgenden Gliedes hinaus . . 36

36 (37) Okularia hinten gerundet. Rostrum fast doppelt so lang wie breit, bis Ende des P. III reichend. Die Proximalborste des I. B. 5 am Beugeseitenrande. Die Beinendglieder verkürzt; die Krallengrube an den I. B. 6 so lang wie der vorhergehende Proximalabschnitt. (Ventrale Seitenlamellen auch an den I. und II. B. 4 und 5. Porenflecke des Prädorsale oval, nahe der Mitte gelegen) . . . . *angustus* VIETS, 1936.

37 (36) Okularia hinten spitz, lateral und median ausgezogen, dadurch breit und kurz. Rostrum wenig länger als breit, bis Distalende des P. II reichend Die Proximalborste am I. B. 5 medial, nicht am Beugeseitenrande. Krallengrube an den I. B. 6 kürzer als der Proximalabschnitt . . . . *lohmanni* (TRT.), 1889.

38 (35) Die I. und II. B. 5 beugeseits mit 2 am Rande hintereinander sitzenden Zähnchen. Die III. und IV. B. 3 bis 5 ohne besonders ausgeprägte Gelenkscheiden. (Die I. und II. B. 4 und 5 ohne Beugeseitenlamellen. Porenflecke des Prädorsale schief sichelförmig, der Konvexrand nach innen gerichtet und dem Hinterrande der Platte genähert) . . . . *dentatus* n. sp.

39 (34) Porenflecke auf dem Hinterabschnitt des Prädorsale miteinander zu einer umgekehrt Y-förmigen Figur (λ) verschmolzen. Längsbänder des Postdorsale breit vorspringend, hinten zusammenlaufend, vorn sich in das λ des Prädorsale fortsetzend. Chitin der I. und II. B. 3 grob lochartig gefeldert; die Seitenlamellen daher gezähnte Kanten bildend; auch die 5. Glieder mit gezähnter Kante . . . . *poucheti* (TRT.), 1894.

40 (31) Krallengruben reduziert, die der III. bis IV. B. ohne Seitenlamellen 41

41 (42) Die Längsbänder der Postdorsalplatte im hinteren Teile der Platte eine U-förmige Figur (von $^1/_3$ Körperlänge) bildend *curtus* HALL, 1912.

42 (41) Längsbänder des Postdorsale sich über die ganze Platte erstreckend 43

43 (44) Beinglieder fast zylindrisch, die 3. schwach verstärkt. Okularia fast viereckig („subquadrangulaires"), Außenrand gerundet (à bord externe arrondi"„), aber neben dem Auge eingebuchtet („échancré au niveau de l'oeil"), Innenrand gerade („le bord interne droit, oblique"). Postdorsale vorn verjüngt. Vorderrand gerade, durch weiten Hautzwischenraum vom Prädorsale getrennt. Genitalplatte des ♂ mit 2 Reihen Borsten *richardi* TRT., 1902.

44 (43) Die I. und II. B. 3 deutlich verstärkt, die 5. keulenförmig. Außenrand der Okularia ohne Einbuchtung, Innenrand mit deutlichem Vorsprung neben dem schmalen Zwischenhautstreifen zwischen Prä- und Postdorsale; diese Platten einander stark genähert 45

45 (46) Die I. B. 3 ohne Felderung und ohne Porengruppen. Hintere Hornhaut nierenförmig. Genitoanalplatte mit sanft konkaven Seitenrändern. Das P. IV kürzer als das P. II *oxianus* VIETS, 1928.

46 (45) Die I. B. 3 mit schwacher Felderung und Porengruppen. Hintere Hornhaut elliptisch. Seitenränder der Genitoanalplatte deutlich eingebuchtet und am hinteren Teile buckelig ausladend. Das P. IV so lang wie das P. II . . . . *brachystomus* n. sp.

47 (2) Krallen der I. B. ohne Kamm, die der II. bis IV. mit Kamm 48

48 (49) Krallengrubenlamellen nicht vorhanden. (Die I. und II. B. 5 beugeseits mit 2 Fieder- und 1 glatten Borste. Okularia mit 2 Hornhäuten. Kämme der Krallen der II. bis IV. B. sehr fein.

Maxillarorgangrundteil hinter den Palpengruben seitlich stark aufgetrieben) . . . . *brevirostris* VIETS, 1927.

48 (49) Krallengruben mit Seitenlamellen 50

50 (51) Die I. und II. B. 3 nicht verdickt; der Beugeseitenrand der 3. Glieder $2^1/_2$mal so lang wie die Dorsoventralhöhe; die I. B. 5 nicht keulenförmig; die 5. Glieder aller Beine beugeseits nicht mit Fiederborste. Postdorsale lang elliptisch, die Längsleisten scharf und schmal . . . . *mucronatus* VIETS, 1928.

51 (50) Die I. und II. B. 3 verdickt, die 5. Glieder keulenförmig, beugeseits meist mit Fieder- oder gezähnter Borste 52

52 (54) Die 3. und 5. Glieder der B. distal mit Lamellen bzw. Gelenkscheiden. Die I. B. 5 medial mit 2 kurzen, ungefiederten Dornen, lateral mit 1 längeren Borste. Grundteil des Maxillarorgans länger als breit, dorsal mit grober Lochfelderung; Rostrum lang und schmal dreieckig. (I. B. 3 am Beugeseitenrand kürzer als in der Dorsoventralhöhe) . . . . *simonis* LOHM., 1907.

53 (54) Die 3. und 5. Glieder der Beine ohne Lamellen oder Gelenkscheiden. Die I. B. 5 beugeseits mit 1 oder 2 gezähnten Dornborsten und entsprechend mit 2 oder 1 Schlankborsten. Grundteil des Maxillarorgans nicht länger als breit 54

54 (55) Prädorsale fast so breit wie lang. Okularia mit 3 Hornhäuten. Die I. B. 5 beugeseits mit 2 Schwertborsten und 1 gesägten Dornborste; die II. B. 5 ebendort mit 1 Schlankborste und 2 Fiederborsten. Das P. IV länger als die Streckseite des P. II *magnipalpus serratisetus* VIETS, 1928.

55 (54) Prädorsale breiter als lang. Okularia mit 2 Hornhäuten. Die I. B. 5 beugeseits mit 1 Schlankborste und 2 gesägten Dornborsten; die II. B. 5 beugeseits mit 2 verschieden langen und verschieden starken und 1 am Ende gefiederten Borste. Das P. IV so lang wie die Streckseite des P. II *magnipalpus ponticus* VIETS, 1936.

56 (1) Krallen aller Beine ohne Kamm 57

57 (58) Okularia mit 3 deutlichen Hornhäuten (1 vorn, 2 dahinter). Körper gestreckt, etwa doppelt so lang wie breit. Prädorsale in der Mitte mit 2 recht kleinen, löcherigen Flecken (so groß wie die vordere Hornhaut), im übrigen maschenartig gefeldert. (Alle Beine mit Krallengrubenmembranen. Die I. B. 5 beugeseits mit 2 Schlankborsten und 1 gesägten Dornborste; die II. B. 5 mit 2 Fiederborsten + 1 Schlankborste) . . . . . *extensus* n. sp.

58 (57) Okularia nicht mit 3 Hornhäuten. Prädorsale mit 1 oder 2 umfangreichen Flecken 59

59 (64) Alle Beine (auch die I. B.) ohne eigentliche Krallengrubenlamellen, d. h. seitlich über dem Krallengrubenboden als hyaline Wände erkennbar aufgerichtete Membranen 60

60 (61) Die I. und II. B. 3 stark verdickt und grob lochartig gefeldert, beugeseits mit Lamelle. (Prädorsale hinten stark konvex. Okularia spitzeckig, unregelmäßig trapezförmig, im nach vorn weisenden Winkel mit dreieckigem Felde, darin mit 1 runden Hornhaut. Längsleisten des Postdorsale ein schmales Mittelfeld einschließend, hinten fast zusammenlaufend. Vordere Epimeren hinten stark konkav, die Genitoanalplatte mit konvexem Vorderrande in diese Höhlung hineinragend. Die I. B. 6 am Beginn der Distallamelle mit 2 Borsten . . . . . . *sculptus* POLICE, 1909.

61 (60) Die I. und II. B. 3 schlank, ohne oder ohne besondere dorsale Auftreibung, nicht grob lochartig gefeldert, ohne Beugeseitenlamelle 62

62 (63) Die Okularia weniger groß, kürzer als das Prädorsale. Die vordere Hornhaut nicht auf besonderem Buckel der Platte gelegen. Prädorsale länger als breit, hinten stark konvex. Längsleisten des Postdorsale über die ganze Platte laufend. Das P. IV deutlich erheblich kürzer als das P. II (fast = $^1/_2$ P. II). Die I. B. 3 beugeseits mit kurzem Dorn. Krallen mit kleiner Nebenzinke *curassaviensis* VIETS, 1936[1]).

63 (62) Okularia recht groß, langer als das Pradorsale, dreieckig; die vordere Hornhaut auf buckeliger Erhebung der vorderen Außenecke. Pradorsale breiter als lang, hinten wellig und wenig konvex. Längsleisten des Postdorsale nur in der hinteren Halfte der Platte. Das P. IV länger als das P. II. Die I. B. 3 beugeseits mit feinem, langem Haar. Krallen ohne Nebenzinke . . . . *humerosus* TRT., 1896.

64 (59) Nicht alle Beine ohne Krallengrubenlamellen; mindestens die I. B. mit Lamellen 65

65 (76) Nur die I. B. mit deutlichen oder reduzierten Krallengrubenlamellen (Lamellen z. B. auf einer Seite der Distalverjüngung des 6. Beingliedes noch vorhanden) 66

---

[1]) *Copidognathus curassaviensis* zeigt im Bau der Palpen und im Habitus des Maxillarorgans einige Anklange an *Agauopsis*. Wegen der nicht erheblich verstarkten I. B. und der nicht auffallenden Bedornung der I. B. 3 und 5 muß die Art aber wohl bei *Copidognathus* belassen werden.

66 (67) Maxillarorgan dorsal mit scharfem, kammartig erhöhtem, nach vorn frei überragendem, bis über die Mitte des Rostrums reichendem Grat. Vordere Epimeralplatte mit der Genitoanalplatte jederseits verwachsen, nur in der Mitte mit Trennungsspalt. Alle B. 3 beugeseits mit distal verbreiterter, scharfkantiger Lamelle. (Alle B. 3 in der Dorsoventralhöhe proximal stärker als distal; die I. B. 5 beugeseits bauchig, distal keulenförmig) *cristatus* VIETS, 1936.

67 (66) Maxillarorgan dorsal ohne erhöhten Grat. Vordere Epimeren von der Genitoanalplatte ganz durch Hautzwischenraum getrennt. Nur die vorderen Beinpaare gelegentlich mit ± deutlichen Beugeseitenlamellen 68

68 (69) Postdorsale ohne besonders strukturierte (gefelderte) Längsleisten. Okularia ohne löcherig siebartige, ± buckelige Flecke. Die I. B. mit deutlichen Krallengrubenmembranen. (Die I. B. 3 beugeseits mit unregelmäßig zackig gerandeter Lamelle; der Streckseitenrand nur zweimal so lang wie die Dorsoventralhöhe des Gliedes. Rostrum kaum länger als basal breit, das Distalende des P. II nicht erreichend. Dorsalrand des Maxillarorgans zwischen den Palpengruben ohne Spitze *rhodostigma* (GOSSE), 1855.

69 (68) Postdorsale mit löcherigen Längsleisten. Okularia mit siebartig löcherigen Flecken. Krallengrubenmembranen der I. B. stark reduziert 70

70 (71) Prädorsale vorn mit zugespitztem Vorsprung. Rostrum kaum länger als breit, dreieckig. Postdorsale mit 4 schmalen, löcherigen Leisten. Okularia fast oval, hinten gerundet, mit 2 ovalen, siebartig löcherigen Flecken, davon 1 vor dem Hinterende. Die I. B. 5 beugeseits mit Vorsprung und mit starkbasiger Borste darauf . . . . *spinula* (TRT.), 1899[1]).

71 (70) Prädorsale vorn nicht mit zugespitztem Vorsprung. Rostrum länger als breit. Postdorsale mit 2 Leisten. Okularia hinten eckig oder spitz. Die I. B. 5 beugeseits ohne Vorsprung . . . 72

72 (73) Die I. und II. B. 3 beugeseits ohne Lamellen; die III. und IV. B. 5 beugeseits distal mit Fiederborste. Dorsaler Vorderrand des Maxillarorgans zwischen den Palpengruben mit kurzer dreieckiger Spitze (Rostrum etwas das P. II überragend) *ponteuxinus* VIETS, 1928.

[1]) Vgl. M. ANDRÉ, Cochinchine, p. 210-211, Fig. 3.

73 (72) Die I. und II. B. 3 beugeseits mit ± schmalen Lamellen; die III. und IV. B. 5 beugeseits distal ohne Fiederborsten . . 74

74 (75) Okularia so lang wie das Prädorsale, hinten mit scharfer Spitze (hinterer Lateralrand konkav), mit zwei locherigen Flecken (auch lateral neben der hinteren Hornhaut). Chitin der dorsalen und ventralen Platten mit grob rundlöcheriger Felderung. Maxillarorgan ventral und dorsal ebenso grob rundlöcherig, mit bis zur Hälfte des Rostrums reichendem, löcherig porigem Dorsalfortsatz. Prädorsale hinten flach konkav . *perforatus* n. sp.

75 (74) Okularia kurzer als das Prädorsale, hinten mit stumpfer Spitze (hinterer Lateralrand konvex), mit 1 locherigen Fleck zwischen den Hornhäuten. Chitin der Dorsalplatten rundlich eckig gefeldert, die Felder wieder ± deutlich gefeldert. Ventrale Platten lateral mit locheriger Felderung, medial die Felder mit Punktporen. Maxillarorgan dorsal eckig gefeldert, zwischen den Palpengruben kaum eckig, nur etwas stumpfwinklig vortretend Prädorsale hinten gerade . . . . *falcifer* n. sp.

76 (65) Nicht nur die I. B. auch andere B. mit deutlichen Seitenlamellen an den Krallengruben 77

77 (78) Die I. bis III. B. mit, die IV. B. ohne Krallengrubenlamellen. Die I. B. 3 beugeseits distal mit in einem Hocker vorspringender Seitenlamelle. (Am Postdorsale die 2 Langsleisten vorn in kegeligem Vorsprung den Rand uberragend)

gibberipes Viets, 1936.

78 (77) Die I. bis IV. B. mit Krallengrubenlamellen. Die I. B 3 beugeseits ohne Hockerbildung 79

79 (80) Palpen und Rostrum auffallend lang. Das P. IV langer als P. II + III, bis uber das Distalende der I. B. 5 hinausreichend. Rostrum schmal, bis uber das P. III hinausreichend. Die I. und II. B. 5 beugeseits proximal mit Zahn. Alle B. 5 (auch, aber weniger, die 3. und 4. Glieder) mit distaler Gelenkscheide

australensis Lohm., 1909.

80 (81) Palpen und Rostrum nicht auffallig lang. Die I. und II. B. 5 beugeseits ohne proximalen Zahn 81

81 (82) Mittelkralle der I. B. fast so groß wie die Seitenkrallen. Die Krallengrube der I. B. vorn uberragend. (Prädorsale mit fein punktierter λ-Figur. Die I. B. 3 fast kugelig geschwollen; an den I. B. 5 die hintere der Dreiecksborsten gefiedert)

manicatus (Trt.), 1899[1].

[1]) Vgl. M. André, Cochinchine, p. 209–210, Fig. 2.

82 (81) Mittelkrallen der I. B. klein, nicht vergrößert. Krallengrube der I. B. nicht nach vorn vorragend 83

83 (84) Rostrum von oben fast parallelrandig, das distale Ende des P. III um dessen Länge überragend. (Exkretionsporus ventral. Die I. B. kräftig, mit Lamellen, ohne Fiederborsten) *barayi* (Trt.), 1896[1]).

a) Prädorsale mit ∞-Figur . . . . *barayi barayi* (Trt.), 1896.

b) Prädorsale mit ⅄-Figur . . . *barayi corallorum* (Trt.), 1899

84 (83) Rostrum dreieckig 85

85 (86) Stirnrand gerade abgeschnitten, nicht mit stumpfer Spitze. Rostrum bis an das Proximalende des P. IV reichend[2]) *tabellio* (Trt.), 1894.

86 (85) Stirnrand in stumpfe, infolge der Felderung gezackte Spitze ausgezogen. Rostrum bis Distalende des P. II reichend . . 87

87 (88) Die I. und II. B. 6 verkürzt; Dorsallänge der Krallengrube reichlich so groß wie die Länge des proximalen Gliedabschnittes. Die III. und IV. B. 1 dorsal mit blattartigem, hyalinem Fortsatz. An den I. und II. B. 3 und 5 beugeseits distal die Randlinie des Chitins stark dorsalwärts umgebogen die 3. Glieder dadurch besonders bauchig und mit breiter distaler Gelenkscheide *brevipes* n. sp.

88 (87) Die I. und II. B. 6 nicht verkürzt, das Längenverhältnis zwischen Grube und Proximalteil umgekehrt, erstere nicht länger als letzterer. Die III. und IV. B. 1 dorsal distal nicht mit hyalinem Fortsatz. Bei den I. und II. B. 3 und 5 ist die ventrale Randlinie distal ohne besondere Umbiegung dorsalwärts, der Beugeseitenrand daher wenig bauchig, die distale Gelenkscheide klein . . . . *lamellosus* (Lohm.), 1893.

Dazu die var. *lamellosus septentrionalis* Halbert, 1915. (Größer als die Art, 396–410 μ; I. B. 3 fast oder ganz ohne Lamellen[3]).

---

[1]) Vgl. M. André, Cochinchine. p. 206–208, Fig. 1. Mer Rouge I, p. 62–63, Fig. 3.

[2]) Trouessart, 1894, S. 163: „Hypostome très-allongé atteignant la base du dernier article des palpes". In der Fig. 3a der Taf. VIII reicht das Rostrum jedoch nur bis an das Distalende des P. II.

[3]) Nachtrag bei der Korrektur: Eine Cotype Halberts, ein ♂, ließ erkennen, daß die Krallen der I. B. ungekammt, die der II. und III. B. mit Kamm versehen sind; die IV. B. fehlen im Präparat.

10. *Copidognathus brachystomus* n. sp.

(Abb. 40–46.)

Größe: Der Körper des ♂ ist 365 μ lang und 228 μ breit, der des ♀ 370:228 μ.

Panzer: Das Prädorsale erscheint in normaler Lage median 91 μ lang; es ist im hinteren Teile 100 μ breit. Die Vorderrandmitte ist in einen kurzen, stumpfen Vorsprung ausgezogen. Das aus dem Körper herausgelöste Prädorsale ist — flach gelegt — 108 μ lang, bei gleicher Breite wie oben angegeben. Die Hinterrandmitte ist sanft eingebuchtet. Auf der Platte sind neben den Seitenrändern 2 längliche Flecke etwas buckelartig erhöht, lochporig und feinporös. Die Platte ist im übrigen in der Mitte zart gefeldert, längs des Hinterrandes porös.

Die Okularia sind 91 μ lang und 54 μ breit und im Umriß etwa tropfenförmig, vorn und vorn außen breit und nach hinten bis auf Höhe der III. B.-Löcher spitzeckig. Der vordere Medialrand ist eingebuchtet. Die vordere Hornhaut ist etwas buckelig, die hintere länglich rund. Zwischen den Hornhauten liegt ein Feld mit gröberen Loch- und feinen Poren.

Das Postdorsale ist 220 μ lang und 145 μ breit. Die Längsstreifen mit Loch- und feinen Poren laufen einander parallel. Am Lateralrande ist noch je 1 gleich strukturierter Streifen erkennbar, nicht aber weiter außen noch ein Streifen mit zarter Felderung wie in der Mittelzone und in den Zwischenstreifen.

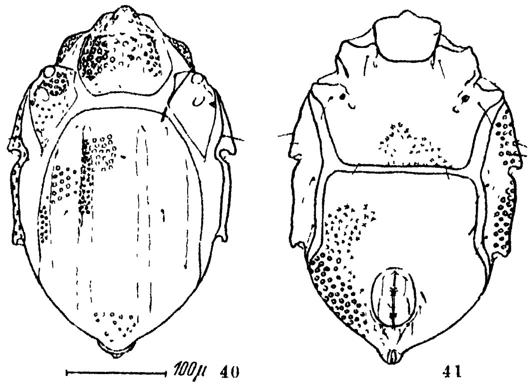
Das Maxillarorgan ist kurz. Die Gesamtlänge ist 100 μ, die Breite des Grundteils 73 μ und seine mediane Länge etwa 59 μ. Das Rostrum ist kurz dreieckig; es ist nur etwa 41 μ lang und basal 25 μ breit. Bei einem Tier wurde ein nur 80 μ langes Maxillarorgan gemessen mit 36 μ Rostrumlänge bei 25 μ basaler Breite. Der zart gefelderte Dorsalteil des Maxillargrundteils ist vorn, zwischen den Palpengruben, in eine kurze, vorspringende Erhebung ausgezogen. Die Ventralseite des Grundteils ist feinporig; gegen die Lateralwände hin treten Felder auf wie dorsal.

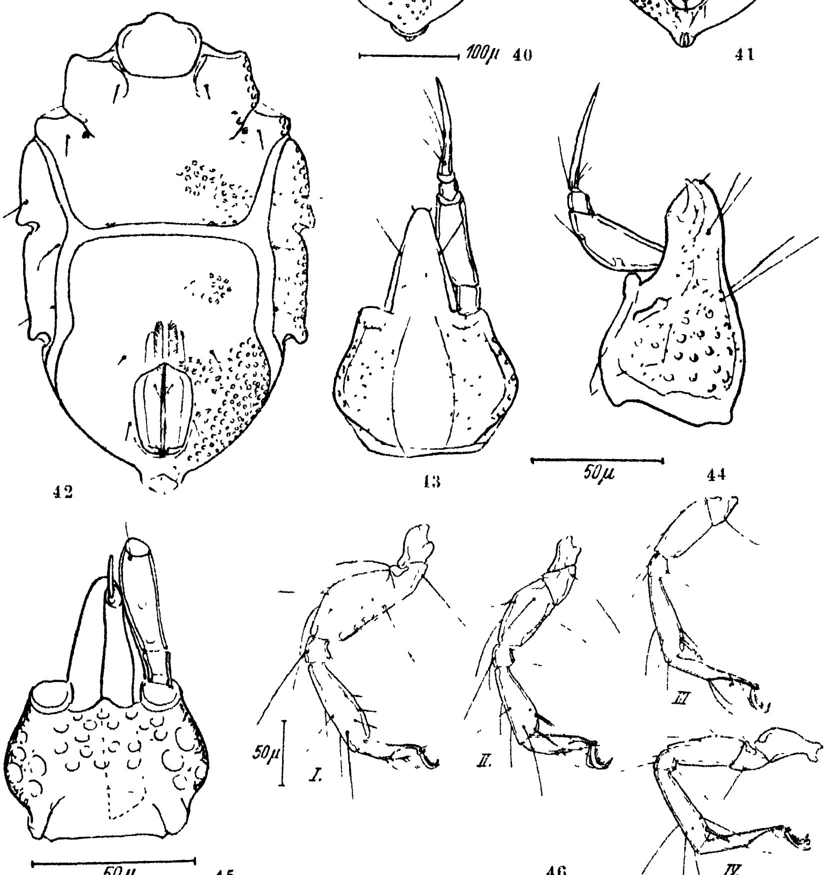
Die Palpe erreicht mit dem Distalende des P. II reichlich die Rostrumspitze. Die Glieder messen dorsal : I. 14, II. 42, III. 8, IV. 42 μ.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte schließt hinten fast gerade ab. Das Chitin ist fein porös; die Poren liegen in Gruppen, dadurch zarte Felderung bewirkend. Die hinteren Epimeralplatten sind fast ganz grobfelderig mit feinen Zwischenporen; nur längs des Medialrandes ist die Platte feinporös. Die hinteren Epimeren sind hinter den

IV. B.-Löchern noch in einen spitz auslaufenden Fortsatz verlängert. Die Behaarung der Platten ist die übliche: 2 lateralwärts gerichtete Haare (je 1 dorsal, 1 ventral) auf dem Raum der 3. Epimeren und ventral am Medialrande 2 auf dem Raum der 4. Platten.

Abb. 40–46.
Copidognathus brachystomus n. sp.
40. Ruckenseite des ♂. — 41. Bauchseite des ♂. — 42. Bauchseite des ♀. — 43. Maxillarorgan des ♂ mit Palpe links, von unten. — 44. Maxillarorgan des ♂ mit Palpe links, von der Seite. — 45. Maxillarorgan des ♀ von oben. — 46. I.–IV. B. links des ♂.





Die Beine sind in den 3. und 5. Gliedern verstärkt. Die 3. Glieder sind am Beugeseitenrande ganz gerade; der Streckseitenrand ist — die dorsoventrale Gliedhöhe dadurch allmählich abnehmend vom I. bis IV. B. buckelig. An den I. bis IV. B. 5 ist umgekehrt bei fast geradem Streckseitenrande die Beugeseite distalwärts vorgebaucht; die Glieder sind also keulenförmig. Eine Beugeseitenlamelle ist nur an den I. B. 3 ganz schwach ausgebildet; im übrigen fehlen Lamellen und Gelenkscheiden völlig. Die 3. Glieder der I. (etwas auch bei den II.) B. sind schwach lochartig gefeldert und porös. Die I. und II. B. 5 haben beugeseits in der distalen Gliedhälfte 3, die III. und IV. B. 2 Borsten. An den I. B. 5 sitzen hier (beugeseits) 2 längere, glatte Borsten und 1 Haar, an den II. B. 5 2 kürzere, z. T. gefiederte Borsten und 1 Haar, an den III. und IV. B. je 1 kräftige, schwach gefiederte Dornborste und 1 Haar. Die dorsalen Gliedenden der I. und II. B. 5 tragen das Borstendreieck und ein weiteres Haar, die III. und IV. B. an gleicher Stelle nur das Borstendreieck. Die I. und II. B. haben an der Lateralseite der Endglieder eine deutliche Krallengrubenmembran, medial ist sie nur niedrig. An den III. und IV. B. sind wohl noch die Krallengruben in den plötzlich abfallenden, spitz zulaufenden Gliedenden erkennbar; Membranen fehlen jedoch. Längs des Dorsalrandes der I. und II. B. 6 sitzen nacheinander 2+2 Härchen, letztere 2 am Beginn der Krallengrube. Die III. B. 6 haben dorsal noch 2 + 2 Härchen, die IV. B. 6 nur 1 + 2 Härchen. Ventral sitzen (außer den üblichen neben der zweizinkigen Mittelkralle) keine Haare am Gliedrande der 6. Glieder. Über den weiteren Haarbesatz der Beine unterrichtet die Abb. 46.

Die dorsalen Maße der Glieder sind:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B. . . .	49	79	22	79	22	16 μ
II. B. . . .	42	62	20	66	46	21
III. B. . . .		58	18	68	61	22
IV. B.	62	58	21	70	64	23

Die Krallen aller Beine sind gekämmt, die der I. B. schwächer als die der übrigen Paare. Die Zinken der Kämme der II. bis IV. B. sind lang und stehen locker. Die Außenzinke der Krallen ist deutlich.

Die Genitoanalplatte ist von der vorderen Epimeralplatte durch einen schmalen Hautsaum getrennt; sie grenzt vorn fast geradlinig gegen die vordere Epimeralplatte. Die Platte ist in der vorderen Hälfte, bis etwa an die Geschlechtsöffnung reichend, durch Porengruppen, seitlich der Geschlechtsöffnung und am seitlichen Hinterrande der Platte durch grobe Lochporen ausgezeichnet. Das Lefzenfeld des ♀ ist

74 μ lang, 45 μ breit, in der Mitte des Vorderrandes etwas nach vorn zugespitzt und im hinteren Teile schmaler als vorn. Die neben der Genitalspalte liegenden Lefzenstreifen sind fein poros. Das Lefzenfeld des ♂ ist kürzer und breiter, 56:45 μ groß. Hinten und hinten seitlich davon sitzen wenige Härchen.

Der Exkretionsporus liegt terminal am Körperende.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 2, 3, 5, 13, 17, 19, 20, 22, 25, 26, 38, Split, Fang Nr. 1, 3, 4, 7, 14, 15.

11. *Copidognathus brevipes* n. sp.
(Abb. 47–51.)

Diese kleine Art fällt durch die kurzen Endglieder der I. und II. B. auf, sowie durch die an den Distalenden einwärts (dorsalwärts) umgebogenen Beugeseitenränder (der distalen Randverdoppelung) der 3. und 5. Glieder besonders der I. und II. B.

Größe. Der Korper des ♂ ist 250 μ lang und 165 μ breit; das ♀ mißt 270.166 μ oder wenig mehr.

Panzer: Das Pradorsale ist länger als breit, 73:70 μ. Die Vorderrandmitte springt infolge einer hier gelegenen buckeligen Vorwölbung von grober, locheriger Struktur mit zackigem Rande vor. Der Hinterrand ist schwach konkav. Die Seitenränder springen in der Mitte mit starker, etwas schiefer Rundung vor. In der Mitte dieser breitesten Zone der Platte liegen auf gemeinsamem Sockel 2 rundliche, ⌋ miteinander verbundene Buckel mit locheriger Struktur und feinen Poren. Im übrigen ist das Chitin schwach löcherig-netzartig gefeldert.

Die Okularia sind 70 μ lang und quer 42 μ breit. Der Lateralrand von der vorderen Hornhaut etwa bis an die hintere Spitze der Platte ist stark bogig. Die beiden anderen Randstücke (medial und vorn), das dem Prädorsale gegenüber und auch der längere, hintere Abschnitt, dem Postdorsale benachbart, sind konkav. Das Chitin zwischen den Hornhäuten (darunter das rotlich-braune Augenpigment) ist buckelig und groblöcherig (kleine, kräftig geränderte Poren und feine Porosität); das übrige ist ziemlich großmaschig gefeldert.

Das Postdorsale, an die übrigen Dorsalplatten nahe herantretend, ist 162 μ lang und 106 μ breit. Auch diese Platte ist großmaschig gefeldert. Die beiden Längsstreifen mit kleineren Lochporen und feiner Porosität sind ziemlich weit lateralwärts gerückt, so daß das Mittelfeld breit erscheint. Die Lateralstreifen außen neben den eben genannten besonders strukturierten Längsleisten sind daher nur recht schmal. Die besonders hinten außen etwas kantig hervortretenden Längsleisten

bilden ein V, dessen Schenkel vorn etwas auseinanander gebogen sind, wodurch das Mittelfeld in der Mitte breiter als vorn wird.

Das Maxillarorgan ist 87 μ lang und im Grundteil 50 μ breit. Das schlank dreieckige Rostrum ist mit 45 μ Länge etwas länger als der

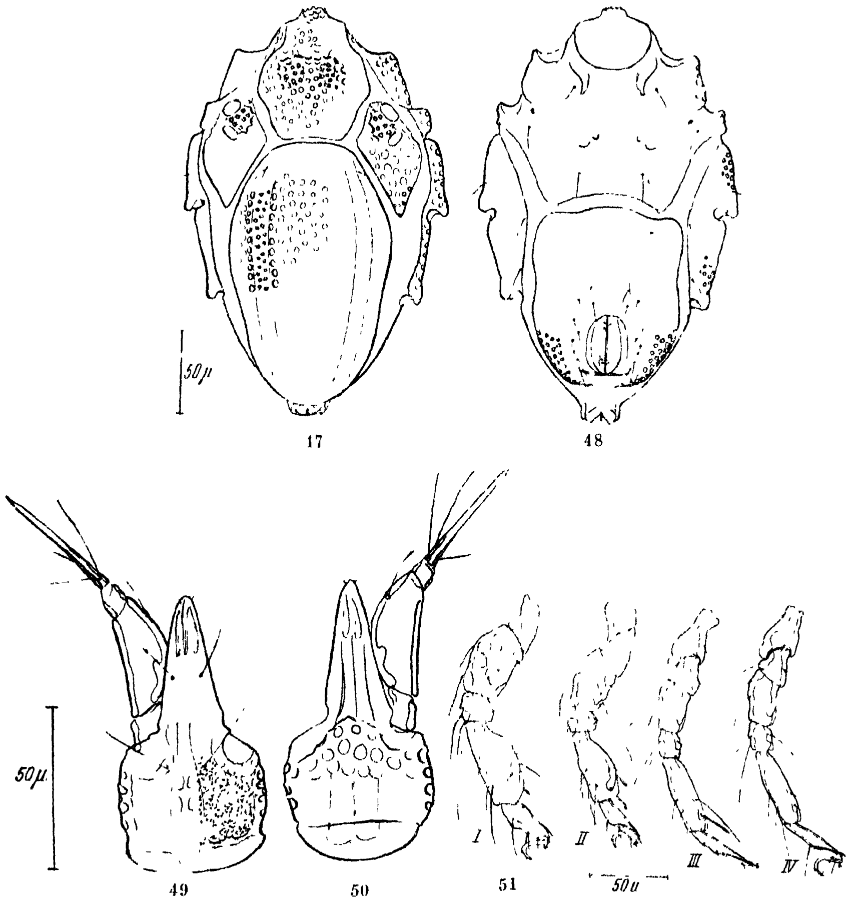


Abb. 47–51. *Copidognathus brevipes* n. sp.
47. Rückenseite des ♂. — 48. Bauchseite des ♂. — 49. Maxillarorgan des ♂, mit rechter Palpe, von unten. — 50 Maxillarorgan des ♂, mit rechter Palpe, von oben. 51. I.–IV B. links des ♂.

Grundteil des Maxillarorgans. Die basale Breite des Rostrums ist 25 μ. Der Grundteil des Maxillarorgans ist ventral fein porös, seitlich und dorsal grob rundlöcherig, siebartig und vorn in der Mitte zwischen den Palpengruben nicht gerade, sondern in ganz kurzem Kegel vortretend. Das Rostrum erreicht an Länge das Distalende des P. II. Die Palpen messen dorsal an Länge: I. 12, II. 35, III. 65,

IV. 46 μ. Das P. II ist beugeseits schwach konkav, 31 μ lang und dorsoventral 16 μ hoch.

Epimeren: Die vordere Epimerengruppe erscheint durch in Gruppen angeordnete Punktporen gleichmäßig gefeldert. Die Platte ist median 75 μ lang; der Hinterrand ist konkav. Die Lateralenden des Hinterrandes treten etwas eckig nach hinten vor. Das Chitin der hinteren Epimeralplatten ist an 2 Stellen lochporig.

Die Beine sind kurz und stämmig und die I. und II. B. 3 und 5 verdickt. Die Glieder messen an dorsaler Länge:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.		52	18	50	37	16 μ
II. B.	31	37	16	46	33	16
III. B.	37	37	16	50	44	17
IV. B. . . .	41	33	18	50	40	17

Die I. B. 3 haben 31 μ, die 5. 27 μ Dorsoventralhöhe; die II. B. 3 messen dorsoventral 25, die 5. 22 μ. Die I. und II. B. 3 sind zart gefeldert. Die 3. bis 5. Glieder aller Beine sind beugeseits distal mit kurzen, lamellosen Gelenkscheiden versehen. Infolge knickartiger Einwärtsbiegung (dorsalwärts) des Distalendes des verdickten Beugeseitenrandes (der Randverdoppelung) sind sie an den bis I. bis IV. B. 3 und an den I. und II. B. 5 besonders deutlich. Die I. und II. B. 5 sind beugeseits auf längerer Strecke stark bauchig und proximal deutlich (fast $^1/_3$ der Dorsoventralhöhe der Gliedmitte) eingeschnürt. Auffallend sind die verkürzten Endglieder der I. und II. B. Die I. B. 6 messen an Länge soviel wie die II. B. 3; die II. B. 6 sind noch kürzer als die II. B. 3. Dabei sind die Endglieder an der Befestigungsstelle der dorsalen Borste vor der Krallengrube von besonderer Dorsoventralhöhe. Die I. B. 5 haben beugeseits 1 Fieder- und 2 verschieden lange Dornborsten, die II. B. 5 an gleicher Stelle 2 Fiederborsten und 1 Haar. Die III. B. 5 tragen ventral 1 Fiederborste und 1 längeres Haar, die IV. B. 5 nur 2 Haare. Die Fiederung der Borsten sitzt namentlich an deren Ende; sie ist sehr zart und kurz. Die I. B. 6 tragen beugeseits proximal 1 Haar. Alle Beinendglieder haben geschlossene Krallengruben. Die Krallen, die der I. B. einbegriffen, sind ziemlich gleichgroß, ohne Kamm, mit Außenzinke.

Genitalplatte: Der eigentliche Raum dieser Platte, bis an die hinteren, seitlichen Buckel reichend, ist beim ♂ 110 μ lang und vorn 95 μ breit; die Gesamtlänge der Genitoanalplatte einschließlich des Exkretionsporus beträgt 135 μ. Der nahe an die vordere Epimeralplatte herantretende Vorderrand ist wellig und in der Mitte konvex; die

Seitenränder sind konkav. Bis auf die hinteren Lateralbuckel ist die Chitinstruktur der Platte die gleiche wie bei der vorderen Epimeralplatte; die Lateralbuckel sind grob lochporig. Das elliptische Lefzenfeld des ♂ ist 37 μ lang und 20 μ breit; es ist jederseits und vorn von etwa 10 locker stehenden Haaren umgeben. Die Genitalspalte des ♀ ist 58 μ lang und 31 μ breit.

Der Exkretionsporus liegt terminal.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 5, 6, 11, 14, 18, 23, 26, 38, 42, 43, 44, [45.
Split, Fang Nr. 2.

12. *Copidognathus dentatus* n. sp.

(Abb. 52–57.)

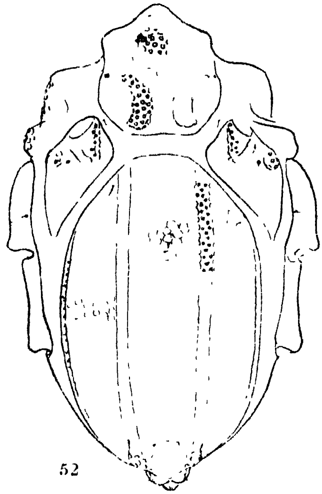
Größe: Der Körper des ♂ ist 410 μ lang und 260 μ breit; beim ♀ wurde als Körperlänge 435 μ gemessen.

Panzer: Das Prädorsale, vorn in eine gerundete, stumpfe Spitze verlängert, ist median 104 μ lang und im hinteren Teile fast ebenso breit. Das Chitin ist undeutlich gefeldert bis auf 3 grob siebartig löcherige Flecken mit gleichzeitig feiner Porosität. Zwei dieser Flecken sind schief sichelförmig, hinten breiter als vorn, und liegen, mit ihren Konvexrändern einander zugewendet, im hinteren Teile der Platte. Der 3., kleinere Fleck, dessen Lochporenränder zackig hochragen, liegt dicht hinter der vorderen Verlängerung des Prädorsale.

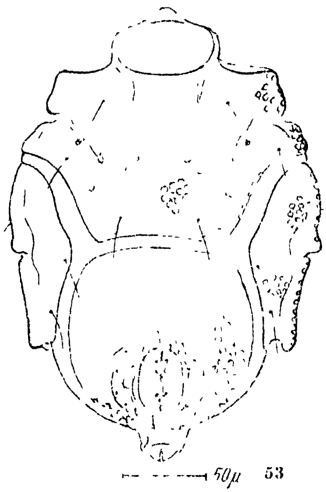
Die Okularia sind etwa 110 μ lang; sie enden hinten in eine dreieckige Spitze. Die 2 Hornhäute sind durch nichtstrukturierte Gebiete des Plattenchitins gekennzeichnet. Die vordere, elliptische, liegt in der Vorderecke der Platte, die hintere, nierenförmige, liegt mehr in der Mitte des vorderen, breiteren Plattenteiles. Bis auf 2 begrenzte Flecke ist das Chitin der Okularia undeutlich zart gefeldert. Der vordere dieser beiden, durch kleine, kräftig umränderte Lochporen und feine Porosität ausgezeichneten Flecke ist etwa dreieckig und liegt zwischen den in ihren Längsachsen im rechten Winkel aufeinander stoßenden Hornhäuten. Der 2., rundliche und kleinere Fleck liegt in der Mitte des Lateralrandes. Zwischen diesem Fleck und der hinteren Hornhaut sitzt ein Härchen. Der Medianwinkel der Okularia ist breit abgerundet.

Das Postdorsale erstreckt sich in der Länge weit bis zwischen die Okularia, bis über deren hintere Hälfte. Die Platte ist 280 μ lang und 175 μ breit. Das Chitin ist gefeldert. Die beiden einander parallel laufenden Längsstreifen haben Lochporen und feine Porosität.

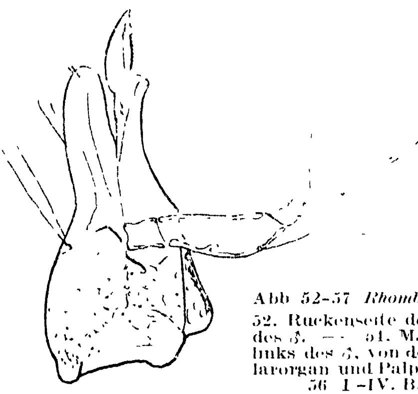
Das Maxillarorgan ist 132 μ lang und im Grundteil (62 μ lang) von 80 μ Breite (bei 70 μ Höhe). Die Dorsalseite des Grundteils ist sehr



52

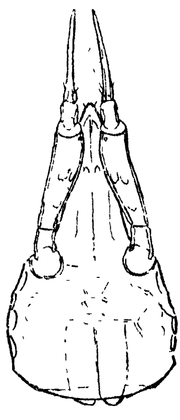


53

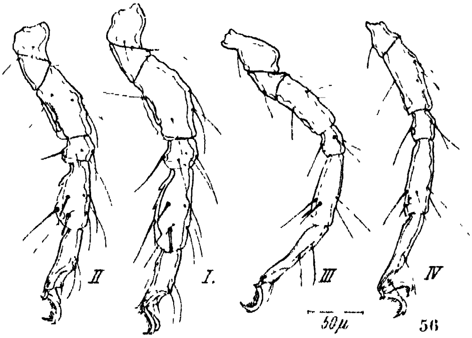


54

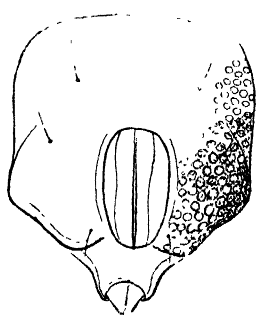
Abb. 52–57 *Rhombognathus dentatus* n. sp.
52. Rückenseite des ♂. — 53. Bauchseite des ♂. — 54. Maxillarorgan mit Palpe links des ♂, von der Seite. — 55. Maxillarorgan und Palpen des ♂ von oben. — 56. I–IV. B. links des ♂. — 57. Genitoanalplatte des ♂.



55



56



57

zart gefeldert; die Felder sind zart porös. Der vordere Dorsalrand zwischen den Palpengruben ist schwach konvex. An den Seiten des Grundteils und ventral ist nur die feine Porosität ausgebildet. Die Mittelzone der Ventralseite, das Gebiet des Pharynx, ist porenfrei. Das Rostrum ist im Seitenumriß schlank dreieckig, 70 μ lang und basal 33 μ breit. Es reicht bis an das Ende des P. III.

Die Palpen messen dorsal: I. 18, II. 49, III. 8, IV. 54 μ. Das Dorsalhaar des P. II ist vom Distalende abgerückt.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist netzartig gefeldert; die Felder sind punktiert. Die Lateralecken hinter den I. und II. B.-Löchern sind grob lochporig. Das Camerostom ist queroval. Die Epimeren der III. und IV. B. zeigen dorsal vor den Einlenkungslöchern je einen scharf begrenzten Fleck mit Lochporen. Entsprechend gelagerte gleiche Flecke finden sich auch ventral auf jeder Epimerengruppe. Diese etwas buckeligen und infolgedessen durch eine Kante begrenzten Porengruppen stoßen aneinander. Auf den hinteren Epimerengruppen sitzen 4 Haare: 2 (je 1 dorsal und ventral) vor den III. B.-Löchern, die beiden andern am ventralen Rande der 4. Platte.

Die Beine sind im ganzen kurz und stämmig. Die dorsalen Maße der Glieder sind:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.	46	87	29	78	62	22 μ
II. B.	46	75	26	65	65	25
III. B.	71	66	29	70	79	26
IV. B.	78	79	29	71	83	26

Die 3. Glieder besonders der I. und II. B. zeigen beugeseits schmale Lamellenbildungen. Die I. und II. B. 5 haben am Beugeseitenrande 2 hintereinander sitzende, nach vorn weisende Chitinzähnchen. Die I. und II. B. 5 tragen medial 2 kurze, am Ende ganz schwach gefiederte Borsten und am Beugeseitenrande vor dem distalen (vorderen) Zahn 1 Schwertborste. Die III. und IV. B. 5 haben, ventral weisend, 3 bzw. 2 Borsten verschiedener Stärke. Der übrige Haarbesatz ergibt sich aus der Abb. 56. Die Endglieder der I. und II. B. sind recht kräftig. Die Beugeseite der I. B. 6 hat proximal der Randmitte ein Haar, die Streckseite der I. und II. B. 6 vor der Krallengrube deren 2. Die Krallengrubenmembranen sind ungleich hoch; die laterale, mit 2 Härchen besetzte Membran ist höher als die mediale. An den III. und IV. B. 6 sind die Krallengrubenmembranen gleich hoch und je mit 1 Härchen besetzt. Die Krallen aller Beine sind verhältnismäßig groß, auch untereinander ziemlich gleichgroß und mit deutlicher Außenzinke

und Kamm ausgestattet. Die Mittelkralle ist ebenfalls deutlich und zweizinkig.

Die Genitoanalplatte tritt nahe an die vordere Epimeralplatte heran und ist, wie diese, gefeldert. Die Felder hinten außen sind besonders kräftig. Das Lefzenfeld ist elliptisch, beim ♂ 58 μ lang und 46 μ breit, beim ♀ 79:42 μ. Bei ersterem ist das Lefzenfeld von einer Doppelreihe locker gestellter Borsten umgeben.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 2, 21, 23, 34, 37.
Split, Fang Nr. 4, 8, 9, 14, 15.

13. *Copidognathus extensus* n. sp.

(Abb. 58 62.)

Durch die 3 Hornhäute und die wie bei *Copidognathus magnipalpus serratisetus* gebildete, körnig gesägte Borste an den I. B. 5 beugeseits erinnert diese n. sp. an die genannte Unterart. Fehlen der Krallenkämme bei allen Beinen trennt beide Formen weitgehend.

Größe: Das ♀, nur ein Exemplar wurde gefunden, ist 310 μ lang und 145 μ breit. Das Tier ist also recht klein, aber schlank, nämlich mehr als zweimal so lang wie breit.

Panzer: Das Prädorsale ist etwa so lang wie breit, 87 μ. Die lateralen Plattenränder sind in der Mitte rundbuckelig gebogen, die Hinterrandmitte deutlich eingebuchtet. Die Vorderrandmitte überragt die Randlinie als kleiner, knopfartiger Vorsprung. Die Platte ist im mittleren und hinteren Teile etwas buckelig. Das Chitin ist hier in umgekehrt herzförmiger Zone durch feine Bälkchen unregelmäßig netzartig gefeldert. In der gefelderten Partie sind 2 kleine Flecken (Felder) mit punktierten Poren vorhanden; in einiger Entfernung vor diesen sitzen 2 Härchen.

Die Okularia sind schief dreieckig. Die vordere Außenecke ist breit gerundet, die medial gerichtete fast stumpfwinklig eckig; die hintere, schlank spitzwinklig, erreicht nicht die Höhe der III. B.-Locher. In einem ovalen Felde im vorderen, gerundeten Okularplattenwinkel sitzen vorn eine größere und dahinter und nebeneinander 2 kleine Hornhäute. Der mediale Raum zwischen den Linsen ist punktiert porös. Lateral vor den kleinen Linsen befindet sich ein kleines Porenorgan. Der übrige Teil der Platte ist wie das Prädorsale unregelmäßig gefeldert.

Die Postdorsalplatte ist 200 μ lang und an der breitesten Stelle, auf Höhe der IV. B.-Löcher, also hinter der Mitte, 104 μ breit. Die Platte ist im vorderen Teile (also auf Höhe der III. B.-Löcher) infolge

sanfter Einbuchtung der Seitenränder vorn etwas verjüngt, wodurch die sonst elliptische Form schlank birnförmig erscheint. Die Platte hat 2 einander fast parallele, klein gefelderte Streifen, die in ihren Feldern punktiert porös und durch Chitinbälkchen noch netzartig gefeldert sind. Zwischen den Okularia und dem Prädorsale sitzt in der liniierten Haut jederseits 1 Härchen. Die mediane Zwischenhautbreite ist so weit wie etwa $^1/_2$ Breite der Okularia.

Das Maxillarorgan ist 100 μ lang und im Basalteil 66 μ breit. Das dreieckige Rostrum ist 45 μ lang und basal 29 μ breit. Die Dorsalseite des Maxillargrundteils ist ganz zart gefeldert; der Raum zwischen den Palpengruben schließt vorn gerade ab. Ventral zeigen die neben dem durchscheinenden Pharynx gelegenen Teile des Grundteils feine Porosität. Am Grundteil sitzen ventral 2 Haarpaare, am Rostrum etwas vor der Mitte ein weiteres.

Die Palpenglieder messen dorsal: II. 42, III. 9, IV. 46 μ. Am P. II ist die ventrale Länge 35 μ, die größte Dorsoventralhöhe 21 μ.

Die vordere Epimeralplatte ist median, zwischen Hinterrand des Camerostoms und Hinterrandmitte 96 μ lang. Der Hinterrand ist deutlich konkav, die hinteren Seitenecken infolgedessen etwas vortretend. Das Chitin der vorderen und der hinteren Epimeren ist ganz fein porös. Die Poren bilden Gruppen, und infolgedessen entsteht eine zarte Felderung.

Beine: Die vorderen Beinpaare sind etwas plump, die 3. Glieder dorsal buckelig, die 5. ventral bauchig. An den I. B. 5 sitzen beugeseits 2 schlanke Borsten und 1 körnig gesägter Dorn, an den II. B. 5 an gleicher Stelle 1 Schlankborste und 2 Fiederborsten Die III. und IV. B. 5 haben beugeseits am Distalende eine schuppige, gefiederte Borste, im übrigen nur feine Haare. Die I. B. 6 tragen 1 Beugeseitenhaar. Die dorsal gemessenen Gliedlängen der Beine sind:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.	46	75	29	67	50	14 μ
II. B. . . .		58	25	54	54	21
III. B.	—	50	21	62	66	27
IV. B.	—	54	21	58	66	24

Alle Endglieder haben Krallengruben mit Seitenmembranen; die der I. und II. B. 6 sind gut, die der hinteren Beinpaare schwächer entwickelt und niedriger. Alle Krallen haben eine Außenzinke; sie sind aber kammlos. Die Mittelkrallen der II. bis IV. B. sind recht deutlich und natürlich zweizinkig.

Die Genitalplatte des ♀ ist von der des Exkretionsporus getrennt; sie ist median von der vorderen Epimeralplatte 16 µ entfernt. Sie ist etwa eiförmig, das Vorderende jedoch quer abgeflacht. Die Platte ist

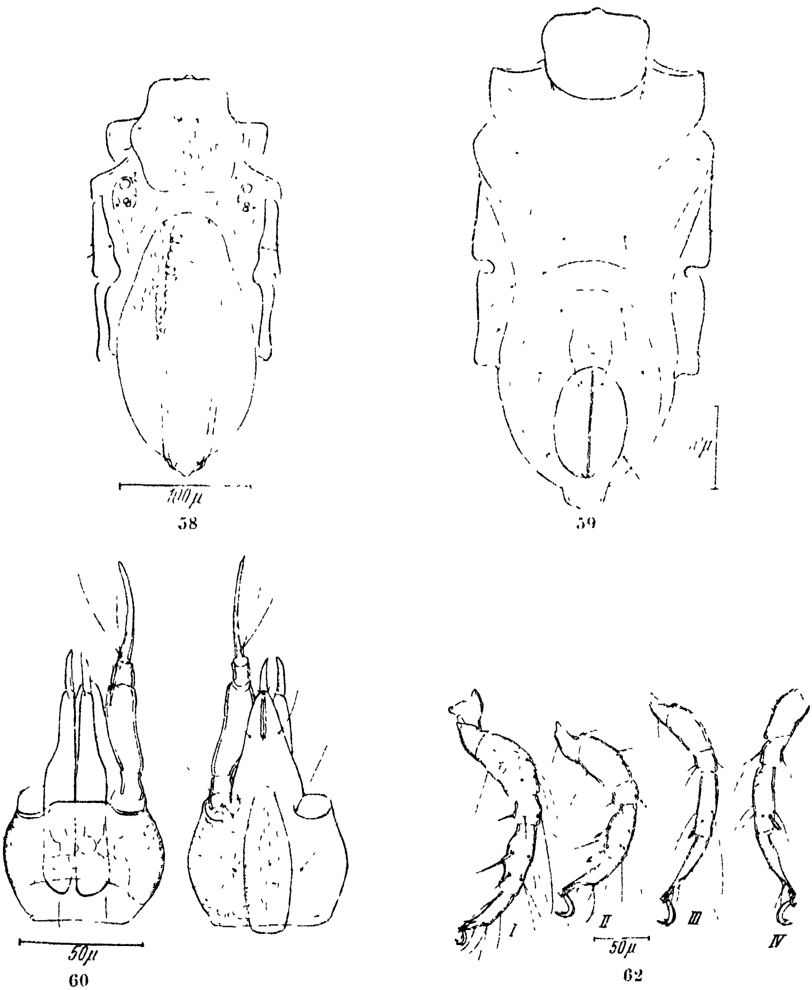


Abb. 58–62. *Copidognathus ertensus* n. sp.
58. Rückenseite des ♀. — 59 Bauchseite des ♀
60. Maxillarorgan des ♀ mit Palpe rechts, von oben.
61. Maxillarorgan des ♀ mit Palpe rechts, von unten. — 62. I.–IV. B. links des ♀.

120 µ lang und 90 µ breit. Die große, elliptische Genitalöffnung des ♀ ist 70 µ lang und 46 µ breit und vom Vorderende der Platte 37 µ entfernt.

Der Exkretionsporus liegt terminal.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 45.

14. *Copidognathus falcifer* n. sp.

(Abb. 63–69.)

Größe: Der Körper des ♀ ist 340 μ lang und 205 μ breit.

Panzer: Das Prädorsale ist 103 μ lang und hinten 93 μ breit. Die Vorderrandmitte springt etwas vor; sie trägt einen zackig löcherigen Fleck. Zwei ebensolche, rundliche, schwach buckelige Flecke sitzen auf der Mitte der Platte.

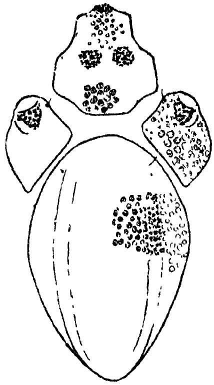
Die Okularia sind von 91 μ Länge und 62 μ größter Breite, je in der Längs- bzw. Querrichtung des Körpers gemessen. Zwischen den Hornhäuten sitzt ein schwach buckeliger, löcherig-siebartig gefelderter Fleck. Das Augenpigment ist rotbraun. Der laterale Rand der Platten ist im ganzen bauchig konvex, der gegen das Postdorsale gerichtete Medialrand fast gerade; die nach hinten gerichtete Ecke der Platte ist infolgedessen nicht scharfspitzig. Das gegen das Prädorsale gerichtete Randstück der Okularia ist leicht konkav. Medial an diesem Randabschnitt sitzt neben der vorderen Hornhaut 1 feines Härchen.

Das Postdorsale ist 212 μ lang und 145 μ breit. Die beiden grobporigen Längsstreifen laufen am Hinterende der Platte im Bogen zusammen, hier etwas kan tig vortretend. Der Mittelstreifen des Postdorsale ist wie das Chitin des Prädorsale und der Okularia rundlich gefeldert (mit ziemlich breitem Raum zwischen den Feldern); die Felder sind weiterhin undeutlich sternartig, fast rosettenartig geteilt.

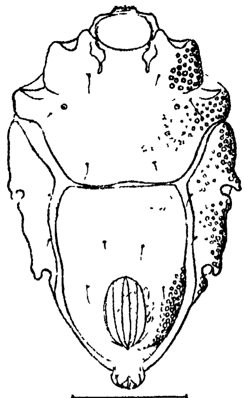
Das Maxillarorgan ist 83 μ lang und im Grundteil 58 μ breit. Das dreieckige Rostrum ist 42 μ lang und basal 29 μ breit. Die Dorsalseite des Grundteils ist unregelmäßig eckig, etwa polygonal gefeldert; der Vorderrand zwischen den Palpengruben springt sehr kurz stumpfwinklig vor. Seitenwände und Ventralseite des Grundteils sind grob löcherig gefeldert. Die Mitte der Ventralseite und die ventrale Basis des Rostrums zeigen kleine Lochporen.

Die Palpen messen dorsal: P. I. 13, II. 33, III. 4, IV. 48 μ. Der Beugeseitenrand des P. II ist gerade und 29 μ lang; die Dorsoventralhöhe ist 14 μ.

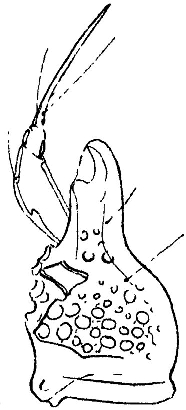
Die vordere Epimeralplatte ist lateral grob löcherig gefeldert. Medianwärts gehen die „Löcher“ in Punktporen über, die undeutlich in Gruppen zusammenliegen. Auf der hinteren Epimerengruppe, die lateral gleichfalls groblöcherig gefeldert ist, liegen vor den Beinlöchern etwas buckelige, elliptische Felder mit Lochporen und feiner Porosität. Der Medianrand der hinteren Epimeralplatten ist wie die Okularia und das Mittelfeld des Postdorsale gefeldert.



63



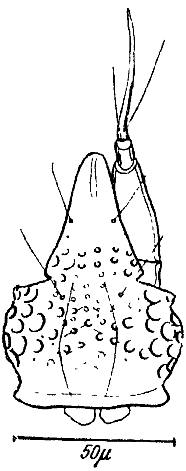
64



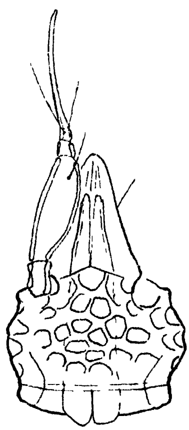
65

Abb. 63–69. *Copidognathus falcifer* n. sp.

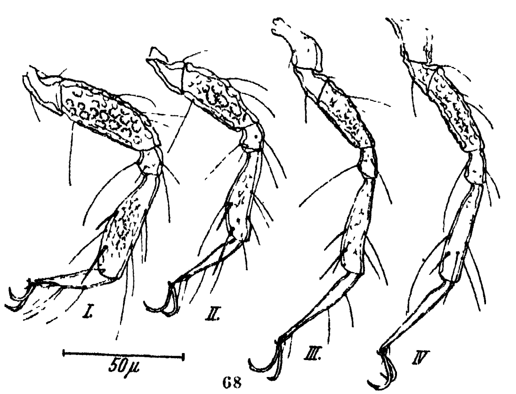
63. Ruckenplatten des ♂. — 64. Bauchseite des ♀. — 65. Maxillarorgan des ♀ mit linker Palpe, von der Seite. — 66. Maxillarorgan des ♂ mit linker Palpe, von unten. — 67. Maxillarorgan des ♂ von oben. — 68. I.–IV. B. links des ♀. — Genitoanalplatte des ♂.



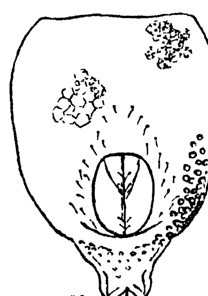
66



67



68



69

Die **Beine** messen in den einzelnen Gliedern (dorsal):

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.	35	71	20	72	46	25 μ
II B.	33	58	18	58	60	25
III. B.	50	50	21	58	60	25
IV. B.	54	58	23	62	62	25

Die I. B. 3 sind von 29 μ Dorsoventralhöhe; die größte Höhe liegt in der Gliedmitte; Proximal- und Distalende sind dagegen wenig verjüngt. Die 3. Glieder der Beine, besonders die der I. und II. B. sind grob lochporig gefeldert und erscheinen dadurch am Rande leicht zackig; die Felder wieder sind am Rande rosettenartig punktiert. Ganz zarte Felderung ist auch an den I. und II. B. 5 erkennbar. Im übrigen sind die mittleren Beinglieder feinst punktiert porös. Die 3. Glieder aller Beine, besonders wieder die der I. und II. B., haben beugeseits ganz schmale Lamellen. Gelenkscheiden fehlen. Die I. und II. B. 5 tragen beugeseits 2 verschieden lange Dornborsten und 1 Haar. An den III. und IV. B. 5 sitzen am gleichen Rande 2 Borsten + 1 Haar, bzw. 1 Borste + 1 Haar. Die Krallengruben der I. B. haben lateral eine niedrige, kurze (nur im Distalteil der Grube deutliche) Seitenlamelle. Die Krallen sind an allen Beinen gleich lang, dünn sichelförmig, kammlos und mit winzigem Außenzahn versehen. Die Mittelkrallen sind recht klein.

Die **Genitoanalplatte** des ♂ ist 173 μ lang und vor dem Lefzenfelde 125 μ breit. Das Lefzenfeld ist breit elliptisch, 50 μ lang und 37 μ breit. In seinem Umkreis und davor steht eine lockere Haarreihe. Beim ♀ ist die Genitoanalplatte bei gleicher Länge nur 116 μ breit. Das Lefzenfeld ist langelliptisch und mißt 60:33 μ.

Der Exkretionsporus liegt im wesentlichen ventral.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 41.

15. *Copidognathus humerosus* TROUESSART, 1896.

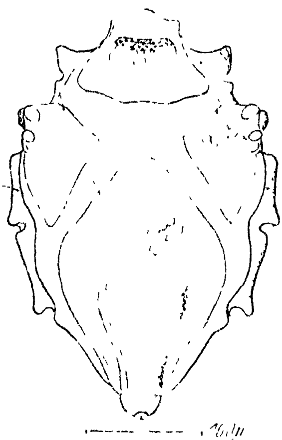
(Abb. 70–71.)

Mit TROUESSARTS Art identifiziere ich ein ♀ aus Split.

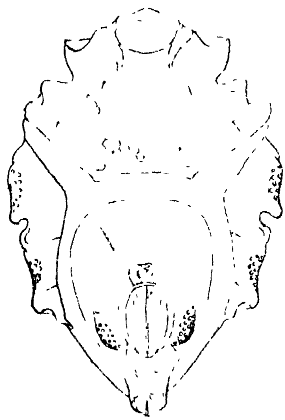
Größe: Der Körper des ♀ ist 353 μ lang und 237 μ breit.

Panzer: Das Prädorsale ist im ganzen trapezförmig, vorn 58, hinten 112 μ breit. Die Vorderrandmitte ist konvex vorgebaucht; die vorderen Seitenecken erscheinen dadurch etwas stark eckig. Der Hinterrand ist im ganzen etwa konvex und wellig; die Lateralränder sind konkav. Auf der Plattenmitte erhebt sich ein buckeliger, vorn fast gerade abgeschnittener, seitlich eckiger, nach hinten abfallend verlaufender, grob löcheriger und dabei feinporöser Fleck. Das Chitin der Platte hinter

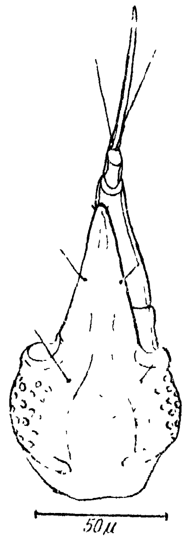
dem Fleck ist durch feine Bälkchenstruktur gitterartig. Noch feiner sind die Ränder der Platte gefeldert.



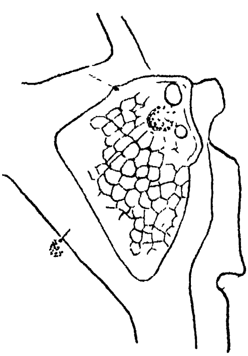
70



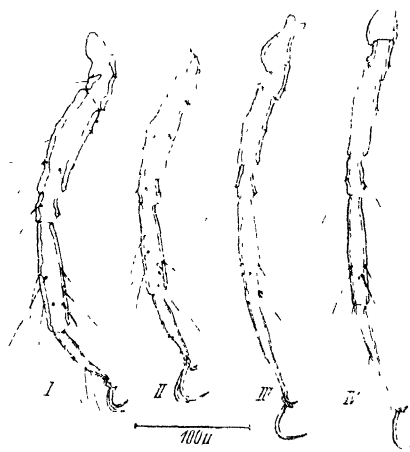
71



73



72



74

Abb. 70–74. *Copidognathus humerosus* Trt.
70. Rückenseite des ♀. — 71. Bauchseite des ♀. — 72. Okularplatte rechts, ♀.
73. Maxillarorgan mit linker Palpe des ♀, von unten. — 74 I.–IV. B. links des ♀.

Die Okularia sind 104 μ lang und quer 74 μ breit. In ihrer Gestalt bilden sie ein schiefes Viereck. Die Länge der Seiten ist in folgender Reihe abnehmend: Lateralrand (vom Vorderauge bis hintere Ecke), Medialrand schräg nach hinten (gegen das Postdorsale), Medialrand schräg nach vorn (gegen das Prädorsale), Vorderrand. Der vordere

Lateralwinkel der Platte ist buckelartig; er trägt die vordere Hornhaut. Die 2., kleinere, auch länglichrunde Hornhaut liegt am Lateralrande der Platte hinter der vorderen. Der mediale Raum zwischen beiden Hornhäuten, durch welchen das rötliche Pigment durchscheinend erkennbar ist, ist punktiert porös. Im übrigen ist die Platte durch feine Chitinbälkchen gitterartig gefeldert. Nahe der Mitte des vorderen Medialrandstückes, der hinteren Lateralecke des Prädorsale gegenüber gelegen, sitzt auf den Okularia ein Härchen. Die fein liniierte dorsale Zwischenhaut ist median, zwischen Prä- und Postdorsale 45, zwischen den Medialenden der Okularia 66 μ breit.

Das Postdorsale ist 200 μ lang und vor der Mitte 145 μ breit. Die Platte ist im etwa dreieckigen vorderen Teile seitlich abgeflacht und vorn in der Mitte abgerundet. Der hinter der Mitte gelegene Teil der Platte (hinter der größten Querbreite) ist ein hohes Trapez, dessen größere Grundlinie vorn (in der größten Querausdehnung der Platte) liegt. Das Chitin ist durch feines Bälkchenwerk gegittert. Auf dem hinteren Teile der Platte verlaufen in schwach S-förmiger Biegung 2 punktiert poröse, etwas kammartig erhabene Leisten, die, im ganzen V-förmig, vorn einen breiten, hinten einen schmalen Raum der Platte einschließen. An den vorderen, seitlichen Abschrägungen des Postdorsale finden sich, als Reste der ebengenannten Porenleisten, jederseits ein Porenfleck und dicht am Rande vor diesen ein Härchen.

Das Maxillarorgan ist 112 μ lang und im Grundteil 64 μ breit. Das schlank dreieckige Rostrum ist mit 54 μ etwa halb so lang wie das gesamte Maxillarorgan; seine basale Breite ist 32 μ. Der Grundteil des Organs ist ventral neben der glatten Mittelzone (durchscheinender Pharynx) punktiert porös und weiterhin am ventralen Lateralrande, an den Seitenwänden und auf die Dorsalseite heraufgreifend grob löcherig.

Die Palpe überragt mit dem Distalende des P. II das Rostrum. Die Glieder messen dorsal: I. 21, II. 50, III. 10, IV. 62 μ. Die Beugeseite des P. II ist etwas wellig, vorn fast etwas geknickt; die größte Dorsoventralhöhe beträgt 16 μ.

Die vordere Epimeralplatte ist zwischen dem querovalen Camerostom und der Hinterrandmitte der Platte medial 103 μ lang; die größte Breite ist 206 μ. Der Hinterrand ist ganz flach konkav; er wird seitlich von einem kurzen Randhöcker überragt. Das Chitin ist zart gefeldert, nicht porös. Auf den hinteren Epimerengruppen finden sich lateral jederseits 2 Felder mit Lochporen. Die ventrale Medianseite der Platten ist gitterartig gefeldert.

Die **Beine** sind schlankgliedrig, die 3. Glieder der I. und II. B. also nicht eigentlich buckelig (der Streckseitenrand nur schwach konvex), die 5. nicht keulenförmig. Die dorsalen Gliedlängen sind:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.	37	83	22	80	62	25 μ
II. B.		83	25	58	62	29
III. B.	70	74	29	91	87	32
IV. B.	75	83	33	91	87	32

Die I. und II. B. 5 tragen beugeseits 2 glatte Dornborsten und 1 Haar, die III. und IV. B. an gleicher Stelle nur noch 1 Dornborste und 1 Haar. Krallengrubenlamellen fehlen völlig. Die Krallen sind lang (besonders an den II. bis IV. B.), mit langer, schmaler Sichelspitze versehen und ohne Außenzinke und Kamm. Die zweizinkigen Mittelkrallen sind gut entwickelt, besonders die der II. bis IV. B.

Die **Genitoanalplatte**, bis an das Ende des Exkretionsspaltes 182 μ lang und vorn 124 μ breit, ist im ganzen umgekehrt oval. Die größte Breite der Platte liegt vor der Genitalöffnung; der Vorderrand ist abgeflacht. Das Chitin ist durch zarte Bälkchen gitterartig gefeldert; seitlich neben der Genitalöffnung ist die Platte buckelig und grob locherig. Das elliptische Lefzenfeld ist 66 μ lang und 41 μ breit.

Der Exkretionsporus liegt terminal am Ende der halsartigen Verschmälerung der Genitoanalplatte.

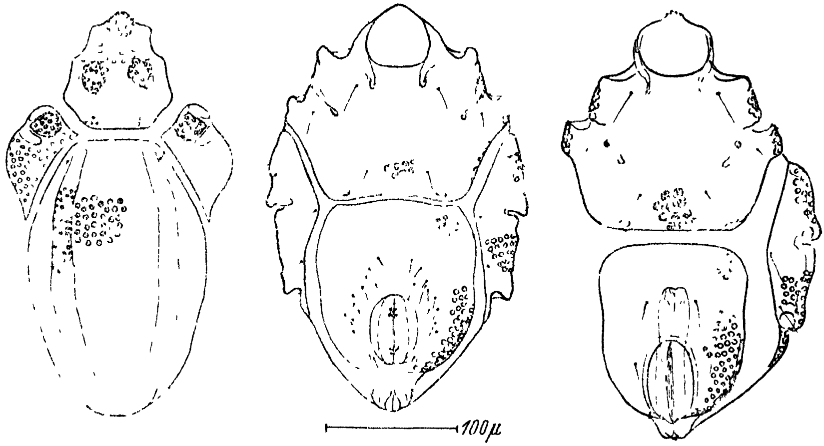
Fundort: Split, Fang Nr. 24.

16. *Copidognathus lamellosus* (LOHMANN), 1893.

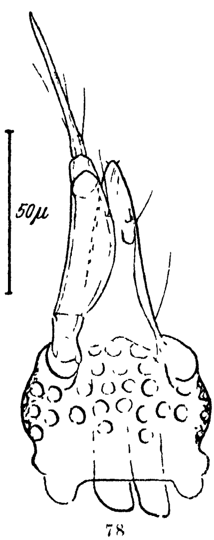
(Abb. 75–79.)

LOHMANN hebt für seine Tiere aus Warmwassermeeren (brasilianische Küste, Bermudas) die starke Lamellenbildung an den Beinen hervor, eine Eigentümlichkeit, die z. B. bei Exemplaren von Sydney stark zurücktrat. Auch TROUESSART wies darauf hin, daß bei den von ihm untersuchten Individuen aus Meeren mit gemäßigter Wasserwärme in der Ausbildung der Lamellen Reduktionen eingetreten waren. Den Adria-Formen fehlen gleichfalls die Lamellen an den I. und II. B. ganz, oder sie sind nur schwach und stückweise ausgebildet. Veränderlichkeit zeigt sich auch in der ± deutlich in Erscheinung tretenden Felderung bzw. Porenbildung der Beinglieder und in den „Flecken", den Buckeln mit löcheriger Porosität auf dem Prädorsale. Formen des oberen Litorals in Küstennähe erscheinen robuster als solche aus gewisser Tiefe (z. B. 25 m, Arca-Grund) und in gewisser Entfernung von der Küste. Die Populationen hier und dort, von der gleichen Art zusammengesetzt,

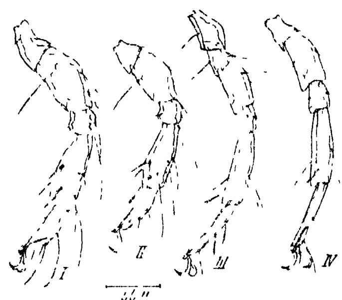
sind wohl sicher durch Übergangsmodifikationen miteinander verbunden. Die Extreme hier und dort, die Individuen dieses und jenes Biotops, werden aber bei der Trägheit und Kleinheit, die den Halacariden eigen ist, wahrscheinlich kaum erhebliche Ortsveränderungen



75 76 77



78



79

Abb. 75–79. *Copidognathus lamellosus* (LOHM.)
75 Rückenplatten des ♀. — 76 Bauchseite des ♂.
77 Bauchplatten des ♀. — 78 Maxillarorgan mit linker Palpe des ♂, von oben. 79 I.–IV. B links des ♂.

überwinden. Es werden daher wohl nie grundsätzlich aus der 25-m-Tiefe Tiere in die Ebbe–Flutgrenze heraufwandern und umgekehrt. Der für das jeweils neu eintretende Individuum zufällige Biotop, durch eine Folge von Generationen dann als passend empfunden und erprobt, bewirkte morphologische Modifikationen (z. B. zarter chitinisierte

Formen im ruhigeren Tiefenwasser) und wohl auch physiologische Eigenheiten, die alle das an sich mogliche Verlassen des primären Biotops hintanhalten, die Stabilität eine Population gewährleisten, labile Übergangsformen aber nicht ausschließen.

Größe: Körper des ♀ 330–346 μ lang, der des ♂ 322–330 μ lang.

Panzer: Das Prädorsale entspricht der von LOHMANN, 1893 (Taf. VI, Fig. 3) dargestellten Form. Bei einigen Tieren sind auch seitlich am Hinterrande des Schildes noch je 1 kleiner löcheriger Buckelfleck vorhanden.

Die Okularia (104 μ lang) haben den medialen, gegen die seitlichen Enden der Zwischenhaut gerichteten Winkel spitz oder ⊥ gerundet. Zwischen den Hornhauten liegt ein löcherig und feinporig strukturierter Buckel.

Das Postdorsale hat 2 weit auseinandergerückte, ziemlich breite, etwas wellig verlaufende Längsleisten.

Das Maxillarorgan ist 105 μ lang, im Grundteil 60 μ breit und ebenso hoch. Das Rostrum ist schlank dreieckig, 58 μ lang und basal 25 μ breit. Der Grundteil des Organs ist an den Seiten und dorsal löcherig gefeldert; der Vorderrand zwischen den Palpengruben springt ganz kurz kegelig vor. Die Ventralseite ist feinporig.

Die Palpen messen dorsal: I. 18, II. 46, III. 6, IV. 54 μ. Das P. II ist beugeseits gerade, hier 37 μ lang und dorsoventral 18 μ hoch.

Das Epimeralgebiet entspricht durchaus den von LOHMANN dargestellten Verhältnissen.

Beine. Dorsale Gliedlängen:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B. . . .		67	22	71	50	18 μ
II. B. . .		58	21	62	53	20
III. B. . . .	58	46	25	66	65	20
IV. B. . . .		54	25	70	65	20

Die I. B. 5 haben beugeseits 2 glatte Dornborsten und 1 Schlankborste. An den II. B. 5 sitzen statt der glatten 2 etwas längere und am Ende feinst gefiederte Dornborsten. Für das II. B. 3 ist lateral ein langes, kräftiges, ziemlich weit proximal befestigtes Haar charakteristisch. Die III. und IV. B. 5 haben 3 verschieden kräftige Haare. Am I. B. 6 sitzt beugeseits proximal 1 Haar. Die Krallengrubenmembranen der I. B. 6 sind an beiden Seiten gleich hoch, ebenso bei den II. B. Der Lamellenrand trägt bei den I. B. lateral 2, medial 1 Haar. Die Krallen aller Beine sind ohne Kamm, besitzen jedoch eine kleine Außenzinke.

Über die Genitoanalplatte vgl. LOHMANN, 1893, Taf. VI, Fig. 1–2.
Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 3, 15, 34, 35, 37, 38, 41.
Split, Fang Nr. 1, 2, 4, 10.

17. *Copidognathus magnipalpus serratisetus* VIETS, 1928.

(Abb. 80–84, siehe Seite 49).

Die Subspezies weicht von den durch POLICE, 1909, ausdrücklich für die Stammart angegebenen Merkmalen in einigen nicht unwesentlichen Punkten ab (vgl. VIETS, Zool. Anz., 1936, **115**, 199–202). Bei POLICES Art (vgl. Nr. 14 der Tabelle S. 19), haben die Krallen der I. B. einen Kamm; die Borste an den I. B. 5 beugeseits ist gefiedert; am II. B. 5 sitzen 2 Schwert- und 2 Fiederborsten; das Prädorsale ist am Hinterrande konvex.

Die Unterart *serratisetus* hat an den Krallen der I. B. keine Kämme, hat eine grob körnig gesägte Borste an den I. B. 5 (die „Zähne" sind nur wenige, mehr hockerig als sägezähnchenartig). Die II. B. 5 tragen am Beugeseitenrande 2 Fiederborsten und 1 glatte Borste; der Hinterrand des Prädorsale ist konkav.

In der Bestimmungstabelle für die *Copidognathus*-Arten werden die Art und die Unterarten auf Grund der für die Einteilung gewählten Alternative: Vorhandensein oder Fehlen der Kämme an den I. B. 6 weit voneinander getrennt. Es ist wohl Auffassungssache, ob man die bislang als Subspecies zu *magnipalpus* gestellten Formen *serratisetus* und *ponticus* weiter als solche oder als eigene Arten auffassen will.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 38, 39, 40, 44, 45.
Split, Fang Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25.

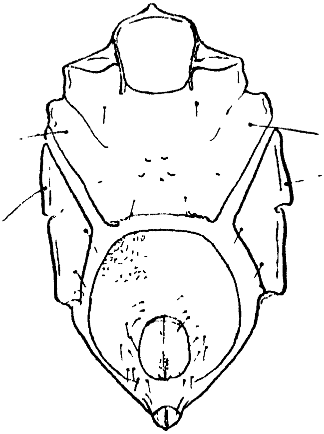
18. *Copidognathus perforatus* n. sp.

(Abb. 85–90, siehe S. 50 51.)

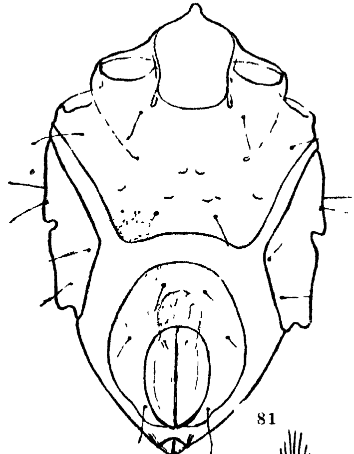
Die neue Art ist nahe verwandt mit *Copidognathus sculptus* POLICE, weicht aber doch in wesentlichen Merkmalen (Form der Okularia, der vorderen Epimeralplatte, der Genitoanalplatte) und so deutlich von POLICES Art ab, daß eine sichere Unterscheidung durchaus möglich ist.

Größe: Der Körper des ♂ und ♀ ist 378 μ lang und 245 μ breit. Das Maxillarorgan einbegriffen ist die Länge 429 μ, bis an das Palpenende 495 μ. Die Gesamtlänge bei gestreckten I. und IV. B. beträgt 745 μ.

Panzer: Das Prädorsale ist median etwa 110 μ lang und ebenso breit. Auf der Platte sind 3 rundliche Felder grob löcherig und zwischen



80



81

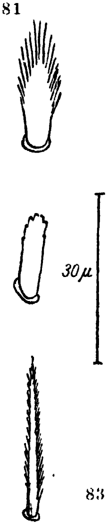
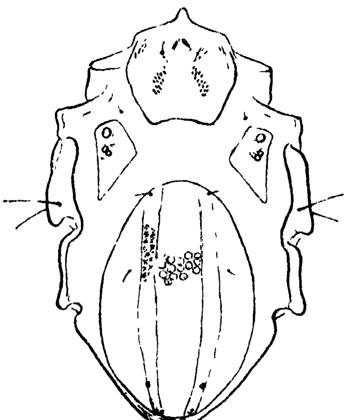
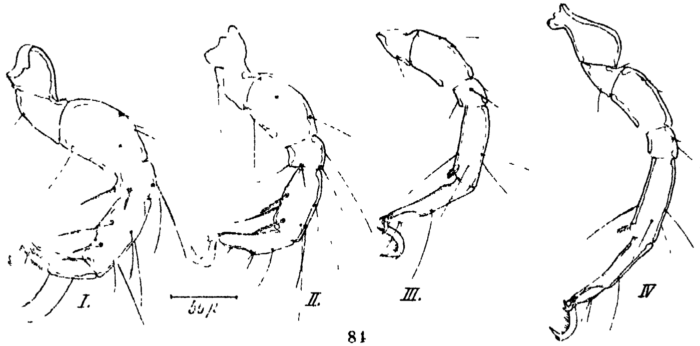


Abb. 80–84.
Copidognathus magnipalpus serratisetus Viets.
80. Bauchseite des ♂. — 81. Bauchseite des ♀. — 82. Rückenseite des ♀. 83. Borsten am IV. B. 5 (oben), am I. B. 5 (Mitte) und am II. B. 5 (unten) (♀). — I.–IV. B. links des ♀.



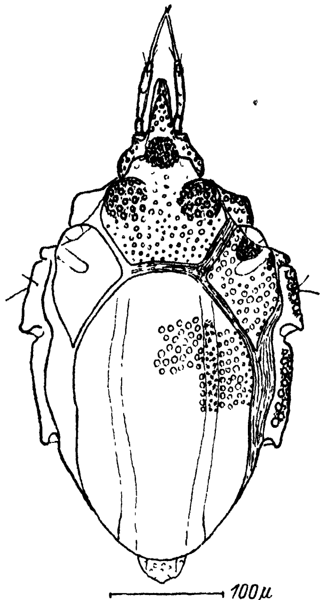
82

83

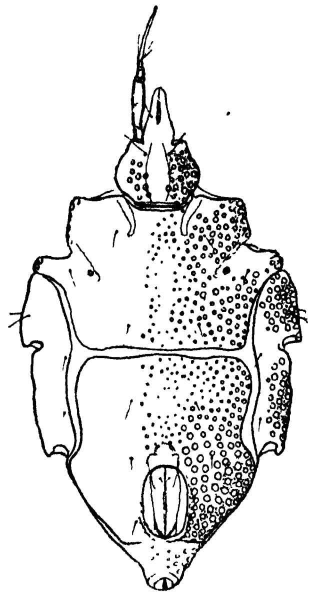


84

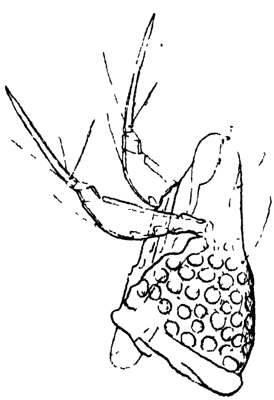
den Löchern feinporös. Die größeren dieser grobporigen Flecke sitzen als buckelige Erhebungen lateral, etwas vor der größten Breitenaus-



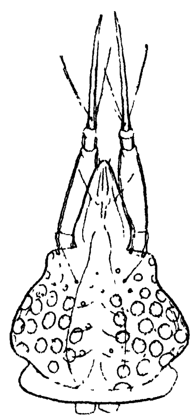
85



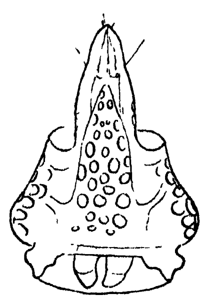
86



87



88 50µ



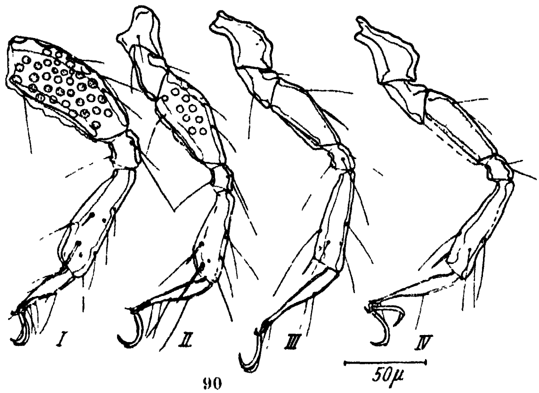
89

(Beschriftung hierzu siehe nebenstehende Seite.)

dehnung der Platte. Der unpaare, dritte Fleck bildet die vorn buckelig überragende, das Maxillarorgan z. T. deckende Vorderrandmitte des Prädorsale. Wegen der groben Lochporen erscheinen die Ränder der Buckel zackig, besonders die des vorderen. Im übrigen ist das Chitin

der Platte löcherig siebartig; die „Löcher“ sind nicht gleichgroß. Der Hinterrand des Prädorsale ist schwach konkav.

Abb. 85–90.
Copidognathus perforatus n. sp.
85. Ruckenseite des ♀. – 86. Bauchseite des ♀. – 87. Maxillarorgan u. Palpen des ♀, in Seitenlage. – 88. Maxillarorgan u. Palpen des ♀, von unten. – 89. Maxillarorgan u. Palpen des ♀, von oben. – 90. I.–IV. B. links des ♂.



Die Okularia sind 104 μ lang und quer über die Mitte 66 μ breit. Auch bei ihnen erscheint das Chitin löcherig durchbrochen. Zwischen den Hornhäuten und lateral vor der hinteren, länglichen Hornhaut ist das Chitin buckelig und kräftig löcherig und feinporig, wie die Buckel des Prädorsale.

Das Postdorsale ist 250 μ lang und 162 μ breit. Die diese Platte von dem Prädorsale und den Okularia trennenden, liniierten Zwischenhautstreifen sind nur schmal. Die Platte zeigt 2 einander fast parallel laufende, schmale Längsstreifen mit kleinen, aber kräftig geränderten Lochporen und feiner Porosität. Das breite Mittelfeld und die Seitenstreifen erscheinen durch runde Lochporen wie siebartig durchbrochen.

Das Maxillarorgan ist 96–100 μ lang und im Basalteil etwa 71 μ breit. Das Rostrum ist etwa 42 μ lang, dreieckig und basal 25 μ breit. Die Außenseiten des Grundteils, besonders lateral und ventral, sind bis auf die den durchscheinenden Pharynx deckende mittlere Zone groblöcherig und feinporig. Die nach vorn bis auf halbe Länge des Rostrums vorspringende Dorsalwand des Grundteils ist gleichfalls von gelöcherter Struktur. Das Rostrum erreicht an Länge nicht ganz das Distalende des P. II.

Die Palpen messen dorsal: I. 12, II. 42, III. 8, IV. 52 μ. Das P. II ist ventral 37 μ lang; seine Dorsoventralhöhe ist 17 μ.

Epimeren: Die vorderen Epimeren sind hinten quer fast geradlinig (leicht wellig) begrenzt. Die hinteren Gruppen laufen hinter den IV. B.-Löchern in einen zugespitzten Fortsatz aus (bei Seitenansicht erkennbar). Das Chitin der Platten ist bis auf kleine Gebiete (vor den I. und II. B.-Löchern, am Medialrande der hinteren Gruppe) löcherig.

Die „Löcher“ sind ungleich groß, lateral größer, medial kleiner, median oft nur als Punkte vorhanden oder ganz fehlend.

Die Beine messen in den Dorsallängen der Glieder:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.	49	91	22	73	37	16 μ
II. B.	37	66	18	55	45	20
III. B.	58	54	18	62	54	20
IV. B.	58	57	19	66	56	22

Die 3. Glieder aller Beine haben beugeseits, besonders lateral, kammartige, bei den I. und II. B. zackig gerandete Lamellen. Die I. und II. B. 5 sind beugeseits distal mit schwachen Scheiden ausgestattet. Die I. und II. B. 3 sind flachseits in gleicher Weise wie z. B. die Buckelflecke des Prädorsale groblöcherig und feinporig; dadurch erscheinen die Randlinien ± gezackt. Aufsicht auf die Dorsal- oder Ventralkante erweist, daß die „Löcherigkeit“ nur auf den Flachseiten vorhanden ist. Die III. und IV. B. 3 sind feinporig. Der Besatz der I. und II. B. 5 besteht medial aus 2 z. T. schwach gefiederten Dornen, ventral 1 Haar. Die III. und IV. B. 5 haben beugeseits distal nur 1 Dornborste und davor 1 längeres Haar. Die I. B. 6 besitzen an der Befestigungsstelle der dorsalen Distalhaare die Andeutung einer niedrigen Krallengrubenlamelle; bei den II. bis IV. B. fehlt auch diese völlig. Die Krallen sind ohne Kamm; die Außenzinke ist winzig, die Mittelkralle zweizinkig.

Die Genitoanalplatte liegt vorn eng am Hinterrande der vorderen Epimeralplatte. Neben den IV. B.-Löchern ist die Platte jederseits deutlich eingebuchtet, dahinter buckelig emporgewulstet. Die Löcherstruktur ist so wie bei der vorderen Epimeralplatte. Das elliptische Lefzenfeld des ♀ ist 58 μ lang und 39 μ breit. Die nicht von einem Borstenkranz umgebene Genitalöffnung des ♂ ist bei gleicher Breite wie beim ♀ nur 50 μ lang und vorn etwas abgestumpft.

Der Exkretionsporus liegt, absatzartig mit der Genitalplatte verbunden, terminal.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 19, 20, 21, 25, 26, 32, 37, 41, 42, 43, 45.
Split, Fang Nr. 6, 7, 14, 15, 16, 21, 24.

2. Untergattung: ***Copidognathopsis*** Viets, 1927.

Die Okularia sind hinten in eine schmale Spitze ausgezogen oder bandartig verlängert und mehr als zweimal so lang wie breit.

Bestimmungstabelle für die Arten:

1 (30) Marine Formen 2

2 (3) Bauchseite ganz gepanzert; alle Epimeren sind mit der Bauchhaut und der Genitoanalplatte verschmolzen

bonairensis VIETS, 1936.

3 (2) Bauchseite normal, d. h. die vordere Epimeralplatte, die beiden hinteren Epimerengruppen und die Genitoanalplatte sind durch Zwischenhaut voneinander getrennt 4

4 (11) Die I. und II. B. dünn und schlank, die 3. und 5. Glieder schlank, zylindrisch, distal nicht verdickt 5

5 (8) Okularia mit 1 oder 2 Hornhäuten. Rostrum von oben dreieckig 6

6 (7) Die 6. Beinglieder ohne Seitenmembranen an den Krallengruben; die Krallen ohne Kamm. Okularia hinten mit bandartigem Fortsatz und 1 Hornhaut. Die I. B. 5 beugeseits mit 2 Paar Dornborsten. Die I. B. 6 an Länge (ohne Krallen) = $^1/_2$ I. B. 5.

gracilipes (TRT.), 1889.

a) Postdorsale mit 2 Langsbändern; Okularia hinten mit langem. bandartigem Fortsatz. der bis an den seitlichen Hinterrand des Körpers. bis hinter die III. B.-Löcher reicht

gracilipes gracilipes (TRT.), 1889.

b) Postdorsale, mit 2 Langsbändern, aber mit sehr weiten Grübchen, welche die ganze Oberfläche der Platte bedecken; Okularia nur wenig nach hinten verlangert

gracilipes largiforata (TRT.), 1899.

c) Postdorsale mit 4 vorspringenden Längsleisten. Größer als die Stammart . . . . *gracilipes quadricostata* (TRT.), 1894.

7 (6) Die 6. Beinglieder mit Seitenmembranen an den Krallengruben; die Krallen der II. bis IV. B. mit Kamm. Okularia hinten mit gleichmäßiger, schlanker Zuspitzung, aber nicht mit bandartigem Fortsatz; mit 2 Hornhäuten. Die I. B. 5 beugeseits mit $1^1/_2$ Paar dünnen Haaren. Die I. B. 6 an Länge (ohne Krallen) fast = I. B. 5 . . . . *hummelincki* VIETS, 1936.

8 (5) Okularia mit 3 Hornhäuten. Rostrum von oben schlank und parallelseitig. Alle Beine mit Krallengruben 9

9 (10) Rostrum von oben schlank und parallelseitig. Die II. B. 5 beugeseits mit 3 kräftigen Borsten. Medianlänge der Genitoanalplatte des ♀ vor dem Lefzenfelde so lang oder etwas länger

als die Länge des Lefzenfeldes. Der durchscheinende Ovipositor vorn die Genitoanalplatte überragend *tricorneata* LOHM., 1938.

10 (9) Rostrum von oben dreieckig. Die II. B. 5 beugeseits mit 1 kräftigen und 2 schlanken Borsten. Medianlänge der Genitoanalplatte des ♀ vor dem Lefzenfelde reichlich $2^1/_2$mal so lang wie das Lefzenfeld. Der durchscheinende Ovipositor die Genitoanalplatte vorn nicht erreichend . . . . *adriatica* n. sp.

11 (4) Die I. und II. B. kräftig, die 3. und 5. Glieder verdickt, letztere besonders an der Einlenkung der distalen Beugeseitenborsten vorgetrieben 12

12 (13) Die Beine, besonders die I. und II. B. an den 3. und 5. Gliedern beugeseits mit blattartigen Lamellen . . *gibbus* (TRT.), 1889[1]).

a) Okularia hinten mit kurzer Spitze, nicht schwanzartig ausgezogen.

aa) Körper kurz, gedrungen; Panzerung sehr dick; Rostrum kurz und breit, bis über das Distalende des P. III hinausragend; Basalteil des Capitulum breit bauchig erweitert *gibbus gibbus* (TRT.), 1889.

bb) Körper gestreckt; Vorder- und Hinterbeine durch weiten Abstand getrennt; Okularia erheblich länger; Rostrum schlanker, aber nur bis Ende des P. II reichend

× Lamellen der Hinterbeine schwächer als an den Vorderbeinen . . . . *gibbus britannicus* (TRT.), 1894.

× × Lamellen der Hinterbeine nicht schwächer *gibbus remipes* (TRT.), 1894.

b) Okularia hinten stark verschmälert, in ein langes Band ausgezogen oder in 2 Teile geteilt.

aa) Okularia ungeteilt . . . . *gibbus caulifer* (TRT.), 1896.

bb) Okularia in 2 Abschnitte geteilt, der vordere vierseitig mit gerundeten Ecken und die Hornhäute tragend, der hintere bandartig . . *gibbus cataphractus* (TRT.), 1899[2]).

13 (12) Die Beine an den 3. und 5. Gliedern beugeseits ohne blattartige Lamellen 14

14 (15) P. II stark verlängert, das Rostrum daher nur wenig über die Mitte des P. II hinausreichend. Hintere Verlängerung der Okularia bis fast an die IV. B.-Löcher reichend. Alle Krallen mit Kamm . . . . *kerguelensis* (LOHM.), 1907.

---

[1]) Vgl. LOHMANN, 1907, S. 386.

[2]) Vgl. M. ANDRÉ, Mer Rouge, II, p. 166–167, Fig. 4.

15 (14) Das P. II. nicht besonders verlängert. Das Rostrum an Länge das Distalende des P. II erreichend oder überragend . . . 16

16 (19) Postdorsale mehr als zweimal so lang wie breit. Prädorsale schlank, in den Seitenrändern konkav 17

17 (18) Okularia im vorderen Außenwinkel gerundet, nicht bis an die Seitenrandlinie des Körpers herantretend. Postdorsale am Vorderende gerundet. Genitoanalplatte mit gerundeten seitlichen Vorderrandecken . . . . . *vanhöffeni* (LOHM.), 1907.

18 (17) Okularia im vorderen Außenwinkel eckig über die Seitenlinie des Körpers vorspringend. Postdorsale am Vorderende eingebuchtet. Genitoanalplatte infolge mittlerer Einbuchtung mit scharfen Seitenecken des Vorderrandes
liouvillei (TRT.), 1914.

19 (16) Postdorsale weniger als zweimal so lang wie breit 20

20 (21) Okularia mit 3 Hornhäuten, ohne Buckel am Medialrande (seitlich neben der Furche zwischen Prä- und Postdorsale)
cribrosoma (POLICE), 1909.

21 (20) Okularia nicht mit 3 Hornhäuten (2 sind ± deutlich) . . . 22

22 (23) Vor der großen vorderen Hornhaut ist der Vorderrand der Okularia in einen lappigen, nach vorn gerichteten Vorsprung verlängert. (Mittelstreifen des Postdorsale ohne Felderung; vgl. TROUESSARTS Fig. 6, 1914). Ventrale Platten, besonders die Genitalplatte stark gefeldert „en rosaces"
floridus (TRT.), 1914.

23 (22) Okularia vor der vorderen Hornhaut ohne lappige Verlängerung des Vorderrandes 24

24 (29) Okularia mit 2 Hornhäuten, davon die größere, vordere an der lateralen Vorderrandecke 25

25 (26) Krallen aller Beine mit Kamm (bei den I. B. kleiner als an den anderen B.). Die Endglieder der I. und II. B. mit deutlichen Seitenlamellen an den Krallengruben; die Lamellen an den III. und IV. B. 6 kleiner oder reduziert. (Die III. B. 5 beugeseits distal mit 1 schwachgefiederten Dornborste)
oculatus (HODGE), 1863.

26 (25) Nicht alle Beinendglieder mit Krallengrubenlamellen; nur die der I. B. 6 noch deutlich vorhanden 27

27 (28) Die Krallen der II. bis IV. B. mit deutlichem Kamm. Die III. bis IV. B. 5 beugeseits distal mit glattem Spitzdorn. Beugeseitenrand der 3. Beinglieder konvex
manubriatus VIETS, 1936.

28 (27) Nur die Krallen der IV. B. noch mit ganz schwachem Kamm. Die III. und IV. B. 5 beugeseits distal mit blattartig verbreiterter Dornborste. Der Beugeseitenrand der 3. Beinglieder gerade . . . . *latiseta* n. sp.

29 (24) Okularia mit nur 1 Hornhaut, diese nicht an der lateralen, sondern an der medialen Vorderrandecke; lateral liegt ein umfangreicher, lochporiger Siebfleck. (Maxillarorgan dorsal in der Mitte mit spitzem, nach vorn frei vorspringendem Vorsprung. Die I. bis IV. B. 3 beugeseits mit Lamellen. Nur die I. B. 6 mit niedrigen Krallengrubenlamellen. Die Krallen der II. bis IV. B. mit zartem, weitzinkigem Kamm . . . . . *gracilis* VIETS, 1936.

30 (1) Im Süßwasser lebend . . . . *tectiporus* (VIETS), 1935. Dazu die Subspezies *tectiporus profundus* VIETS, 1936 (ohne Hornhäute).

19. *Copidognathopsis adriatica* n. sp.

(Abb. 91–95.)

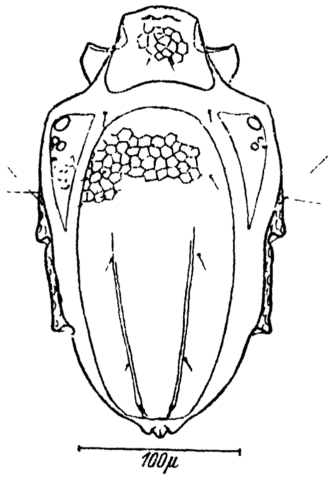
Die Art zeigt in manchen Merkmalen Ähnlichkeiten mit *C. tricorncata* LOHMANN[1]). Unterschiede zwischen beiden sind jedoch vorhanden in der Gestalt des Rostrums (bei LOHMANNS Art nicht dreieckig), in den Beinen und in der Form der Genitalplatte.

Größe: Das ♀ ist ohne Capitulum 270 bis 305 μ lang und 157 bis 173 μ breit.

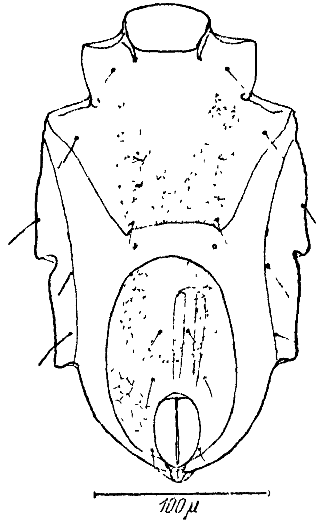
Panzer: Das Prädorsale (großes ♀) ist median 50 μ lang und am Hinterrande 58 μ breit. Der Vorderrand ist schwach konvex, der Hinterrand konkav; die hinteren Seitenecken sind etwas ausgezogen. Das Postdorsale ist 190 μ lang und 92 μ breit. Die Platte ist langelliptisch und im ganzen gleichmäßig netzartig gefeldert. Die Felder sind ziemlich regelmäßig viereckig. Eine weitere, feinere Felderung, die LOHMANN bei seiner *tricorncata* innerhalb der gröberen Felder erwähnt, war bei *adriatica* nicht festzustellen. Im hinteren Teile der Postdorsale liegen zwei scharfrandige Chitinkanten, die, ein V bildend, nach vorn verlaufen. Außerdem trägt die Platte 3 Paar Härchen. Die Felderung des Prädorsale ist gleichfalls deutlich, aber unregelmäßiger.

Die Okularia sind 70 μ lang und hinten scharf dreieckig zugespitzt; die vordere Breite beträgt etwa 33 μ. Jedes Okulare trägt 3 Hornhäute, davon 1 größere vorn außen und 2 kleinere, gleichgroße schief nebeneinander hinter jener. Neben den kleinen Hornhäuten sitzt am Rande

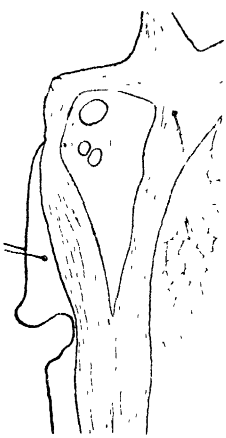
1) Vgl. VIETS, 1938. Zool. Anz. **122**, H. 5/6, S. 127–132, 10 Abb.



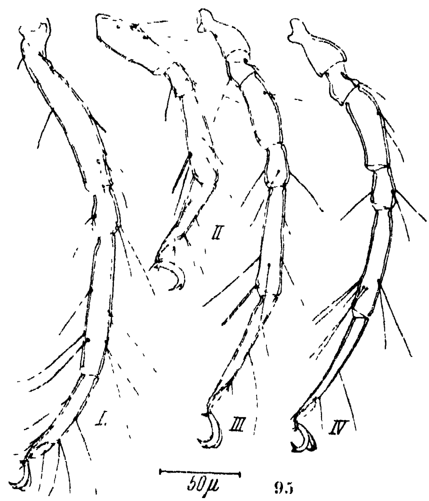
91



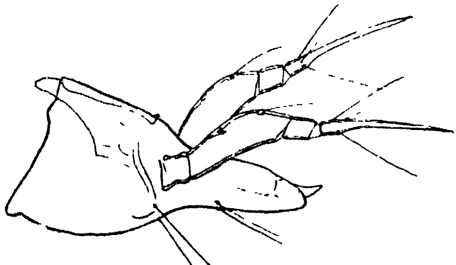
92



93



95



94

Abb. 91–95
Copidognathopsis adriatica n. sp.
91. Ruckenseite des ♀. – 92 Bauchseite des ♀. – 93. Linke Okularplatte des ♀ – 94 Maxillarorgan u. Palpen des ♀. – 95 I.–IV. B. des ♀.

der Platte ein Porus und dahinter eine ähnliche Bildung (vielleicht mit Härchen). Die Felderung der Okularia ist ganz zart. Neben der vorderen Ecke jedes der Okularia sitzt in der liniierten Haut 1 Haar.

Das Maxillarorgan ist ventral 91 μ lang, das Rostrum allein etwa 37 μ. Das Rostrum ist schlank dreieckig; es erreicht an Länge das Distalende des P. III.

Die Palpenglieder messen dorsal: I. 8, II. 37, III. 8, IV. 45 μ. Am P. II sitzt streckseits, abgerückt von der Distalecke, 1 feines Haar. Das P. III trägt keine, das P. IV die üblichen 3 Härchen.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist median 99 μ lang; der Hinterrand ist leicht konkav. Eine etwa V-förmige Zone der Platte ist feinporig.

Die Beine sind recht schlank. Die Glieder messen dorsal:

	1. + 2.	3.	4.	5.	6.	Krallen
I. B.		83	33	83	65	20 μ
II. B.	33	58	20	58	62	24
III. B.	49	45	34	66	62	24
IV. B.	49	46	29	70	70	24

Die 3. und 5. Glieder sind nicht verdickt. Die I. B. 5 tragen beugeseits 3 (nebeneinander fast distal 2 + nahe der Randmitte 1) schlanke, dünne Borsten. Die II. B. 5 haben am gleichen Rande hintereinander 2 verstärkte Borsten und neben der vom Distalrande am weitesten abgerückten 1 Schlankborste. An den III. B. 5 sitzen beugeseits hintereinander 1 schlanke Dornborste und 1 Haar; an den IV. B. 5 sind beide nur schlanke, dünne Borsten (treten auch verdoppelt auf). Alle Beine haben Krallengruben mit Seitenlamellen, die vom I. bis IV. Beinpaar niedriger werden. An den I. B. 6 sitzen streckseits 1 + 2 + 1 Haare, beugeseits 1 + 2 Härchen und die distalen Tasthaare; an den II. B. 6 fehlen die Haare beugeseits. Alle Krallen haben Außenzinke. Ein ganz schwacher Kamm wurde nur an den IV. B.-Krallen bemerkt. Die Mittelkralle ist klein und doppelhakig.

Die Genitalplatte des ♀ ist elliptisch bis schwach oval, etwa 107 μ lang und 75 μ breit. Das Lefzenfeld ist 41 μ lang; der Abstand bis zum Vorderrande beträgt 75 μ. Auf der Platte sitzen 3 Haarpaare. Vor dem Lefzenfelde ist das Plattenchitin in U-förmiger Zone fein punktiert.

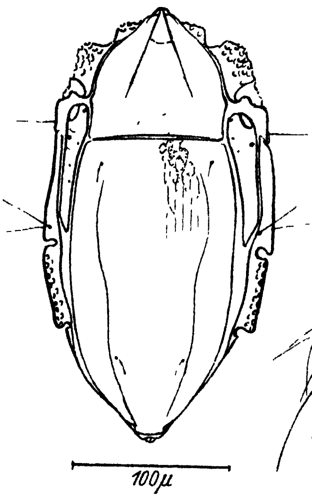
Der Exkretionsporus ist nicht chitinisiert mit der Genitalplatte verbunden.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 15.
Split, Fang Nr. 2.

20. *Copidognathopsis gibbus remipes* (Trt.), 1894.

(Abb. 96–97.)

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 15, 20, 21, 42.
Split, Fang Nr. 6, 9, 17.



96

Abb. 96–97. *Copidognathopsis gibbus remipes* (Trt.)
96. Rückenseite des ♂. — 97. I–IV. B. links des ♀.



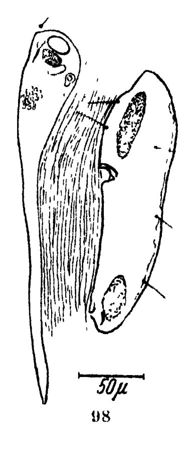
97

21. *Copidognathopsis gracilipes* (Trt.), 1889.

(Abb. 98.)

Nahe vor dem langgestreckten, bis über die IV. B.-Löcher hinausreichenden Okulare sitzt in der liniierten Körperhaut 1 Härchen. Während die vordere der beiden Hornhäute meist gut sichtbar ist, ist die hintere nicht immer deutlich erkennbar. Auf dem Okulare ist lateral, hinter der kleinen Hornhaut ein am Rande (je nach Lage der Platte, ob schräg oder flachliegend), kurzeckig überragendes, einer Drüsenpore ähnliches Organ erkennbar; dahinter liegt ein winziger (?Haar-)Porus. Hinter der großen, vorderen Hornhaut ist ein feinporiges, etwas erhaben gelegenes Feld vorhanden; das übrige Chitin der Platte ist zart netzartig gefeldert.

Auf dem Prädorsale sind 2 etwa dreieckige Felder feinporig; sie laufen vorn seitlich je in eine kegelige



98

Abb. 98. *Copidognathopsis gracilipes* (Trt.)
98. Okulare rechts und 3. und 4. Epimeren (flach gelegt) rechts, ♀.

Spitze (?Drüsenpore) aus. Die Vorderrandmitte ist durch ein grob retikuliertes Feld unterbrochen.

Die grobpunktierten Längsleisten des Postdorsale sind bei manchen Individuen ± unterbrochen.

Feinporige, begrenzte Felder tragen auch die Epimeren und die Genitoanalplatte, jedoch nicht immer in gleicher Zahl und Ausdehnung.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 5, 6, 21, 23, 26, 38, 42.
Split, Fang Nr. 6, 7, 16, 17, 18, 19.

22. *Copidognathopsis latiseta* n. sp.

(Abb. 99–102.)

Größe: Der Körper des ♀ ist ohne Capitulum 290 μ lang und 166 μ breit.

Platten. Das Prädorsale mißt 82 μ in der medianen Länge und etwa ebensoviel in der Breite. Die Platte ist leicht buckelig und neben den I. B.-Löchern jederseits mit etwas abfallendem Rande kantig; die hinteren Seitenecken sind abgeschrägt und abgerundet, der Hinterrand gerade. Das Chitin der Platte ist grob lochartig. Der Stirnrand ist unregelmäßig zackig, dabei im ganzen konvex gerundet.

Das Postokulare ist 198 μ lang und 115 μ breit. Die grobe, lochartige Porosität wird durch 2 schmale Längsstreifen mit engeren Lochporen und zwischenliegender feinster Porositat unterbrochen.

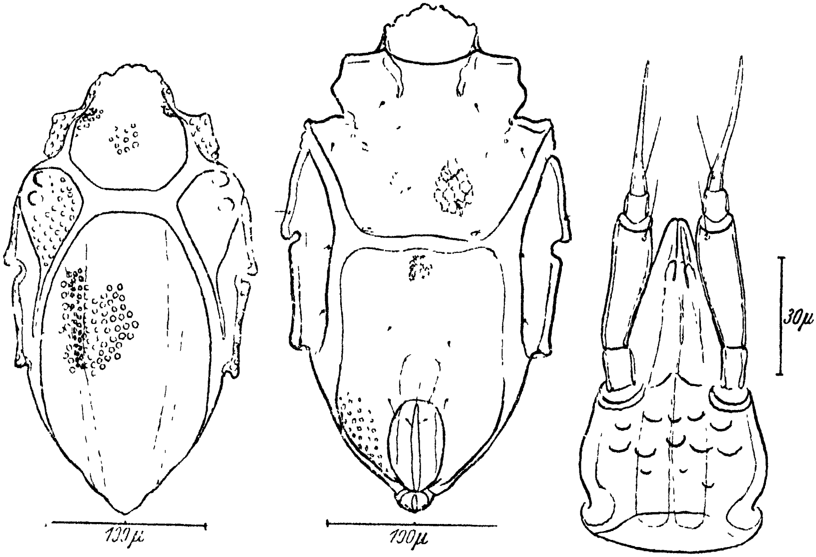
Die Okularia sind 104 μ lang und im breiten, vorderen Abschnitte etwa 40 μ breit. Nahe der vorderen Außenecke liegen in diesem Abschnitt die beiden nicht ganz scharf abgegrenzten Hornhäute. Der hintere Teil der Okularplatte läuft in einen schmalen, bis fast an die IV. B.-Löcher reichenden Stiel aus. Das Chitin der Okularia ist ebenso grob löcherig wie das Prädorsale.

Das Maxillarorgan ist 86 μ lang und im Grundteil 47 μ breit. Das im Seitenumriß dreieckige Rostrum ist 40 μ lang; es erreicht an Länge das Distalende des P. II. Die Streckseitenborste des P. II sitzt nahezu distal.

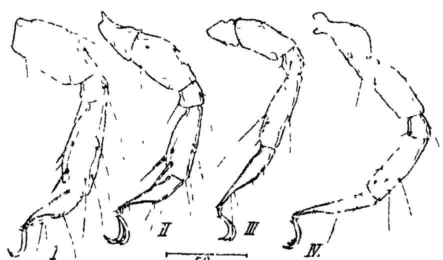
Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist median 100 μ lang. Der Hinterrand ist ganz schwach konkav. Das Chitin der Platte ist zart gefeldert, das Lumen der Felder feinporig.

Die Beine, namentlich die I. und II., sind in den 3. und 5. Gliedern verstärkt. Die I. B. 5 tragen beugeseits medial hintereinander 2 gleichlange Dornborsten und dazwischen, mehr lateral, 1 langes Haar. Den gleichen Besatz haben die II. B. 5; es ist jedoch die distale der Dornborsten verlängert. An den III. und IV. B. 5 sitzen beugeseits (bzw.

fast beugeseits, doch etwas medial) 2 Haare und lateral nahe dem Distalende des Randes 1 blattartig verbreitertes und verflachtes Haargebilde, das bei Aufsicht auf die schmale Kante (auf die Ventralseite des Gliedes)



99 100 101



102

Abb. 99–102
Copidognathopsis latiseta n. sp.
99. Rückenseite des . — 100. Bauchseite des . — 101. Maxillarorgan und Palpen des , von oben. — 102. I.–IV. B. links des .

als Borste erscheint. Nur die I. B. 6 haben niedrige Seitenlamellen, an den Krallengruben. Die Mittelkralle der I. B. ist sehr klein und kaum hakig; die der II. bis IV. B. ist ebenfalls klein, zeigt jedoch 1 kurzen Haken. Alle Hauptkrallen besitzen Außenzinke. Ein ganz zarter Krallenkamm wurde nur an den Krallen der IV. B. gesehen.

Die Genitoanalplatte ist 128 μ lang und vorn 90 μ breit. Der Vorderrand ist dem Hinterrande der vorderen Epimeralplatte stark genähert; er ist leicht wellig. Die Seitenränder, schwach konkav, laufen einander im ganzen parallel. Das Lefzenfeld ist elliptisch, 55 μ lang und 33 μ breit. Die hinteren Seitenpartien der Platte neben dem Lefzen-

felde sind grobporig; das übrige Chitin zeigt die gleiche zarte Felderung mit feiner Porosität wie die vordere Epimeralplatte.

Der Exkretionsporus liegt ganz ventral, bildet jedoch am hinteren Körperrande einen kurzen Kegel.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 20.

23. *Copidognathopsis oculatus* (Hodge), 1863.

(Abb. 103–105, siehe S. 63.)

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 15.
Split, Fang Nr. 16.

Gattung: ***Agaue*** Lohmann, 1889.

Typus: *Agaue parva* (Chilton), 1883.
syn. *Leptopsalis* Trouessart, 1888 (non! Thorell, 1882).
syn. *Leptospathis* Trouessart, 1894.
syn. *Polymela* Lohmann, 1901; vgl. Viets, 1927 und 1928.

Als unsichere Art bleibt „*Copidognathus californicus*" Hall, 1912 unberücksichtigt (vgl. Viets, Z. wiss. Zool., 1927, **130**, S. 145).

Halacarus olivaceus Grube, 1872, ist sicher eine *Agaue*, die erste beschriebene Art dieser Gattung überhaupt. *Agaue olivaceus* (Grube) gehört zu den Formen, bei denen die 5. Beinglieder distal kugelig ausgetrieben sind und unter diesen wahrscheinlich zu *Agaue chevreuxi* oder *A. panopae*. Weitere Entscheidungen über die spezifische Zugehörigkeit der Art lassen sich aus Grubes textlichen und bildlichen Darstellungen nicht sicher entnehmen, weshalb ich die Art nicht einordne. Es wird abzwarten sein, bis durch Sammlungen in St. Malo und Roscoff festgestellt wird, welche Art dort vorkommt — falls nicht etwa die beiden obengenannten dort zusammen vertreten sind.

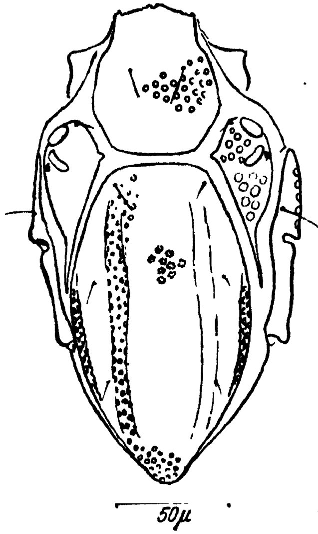
Die Arten der Gattung *Agaue* ordneten Lohmann 1901 und Gimbel 1919 zu einer Bestimmungstabelle, die im ganzen auch heute noch brauchbar ist, jedoch gewisse Nachträge erfordert. Die alte Einteilung Lohmanns und Gimbels wurde der folgenden Bestimmungstabelle im ganzen zugrunde gelegt.

Bestimmungstabelle für die Arten.

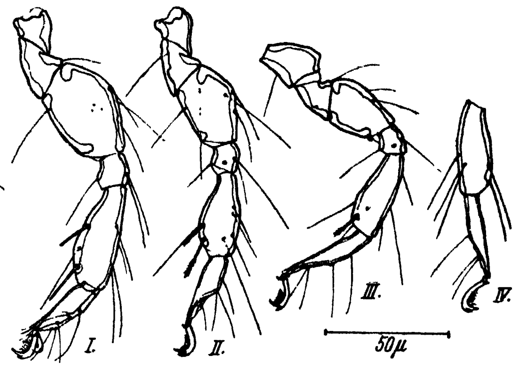
1 (10) Die 5. Glieder der Beine, besonders der I. und II. B. sind distal kugelig angeschwollen (d. h. die distalen Randstücke erscheinen in jeder Lage der Glieder außen konvex); die Glieder sind distal doppelt so stark wie proximal 2

2 (5) Das P. III ist dorsal ohne Borste 3

3 (4) Außenskelett (d. h. die ± lamellösen, ± erhöht abstehenden Chitinlamellen und andere Bildungen auf den Platten und Bei-



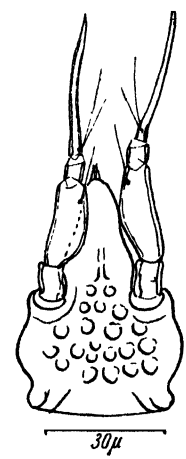
103



105

Abb. 103–105. *Copidognathopsis oculatus* (HODGE)
103. Ruckenseite des ♀. — 104. Maxillarorgan und Palpen des ♀, von oben. — 105 I.–IV. B. rechts des ♀.

nen) auf den Beinen und Dorsalplatten sehr hoch, zart, wabenartig, polygonal gefeldert, in den Außenrändern gewellt, zackig, aber im ganzen geschlossen. Dorsalplatten schwach, z. T. gar nicht gefeldert, aber mit hohen Kämmen. Rostrum bis Mitte des P. IV reichend. (Postdorsale bis zwischen die Okularia reichend. Die I. B. 5 beugeseits mit $2^1/_2$ Paar Borsten; die II. B. 5 beugeseits mit 2 Paaren) *nationalis* (LOHM.), 1893.



104

4 (3) (Nympha II!). Außenskelett niedrig, in emporragende Dornen und Borsten zerspalten und dadurch das Tier wie dicht und fein behaart erscheinend. Dorsalplatten deutlich gefeldert, ohne Kämme. Rostrum bis Ende des P. III reichend . . . . *hispidus* (LOHM.), 1893.

5 (2) Das P. III dorsal mit Borste (die äußerst winzig sein kann!) . 6

6 (9) Dorsalborste des P. III gut erkennbar. Chitinkämme des Rükkens und der Epimeren wenig hervortretend, an den Beingliedern fast völlig zurücktretend, glatt, nicht wabenartig, an

den Beinen nicht durch senkrecht zum Gliedrande orientierte, parallele Stacheln verstärkt. Das P. IV kürzer oder so lang wie $^1/_2$ P. II 10

7 (8) Die II. B. 5 beugeseits mit 2 Paar Borsten. Die Kämme der Krallen aller Beine wesentlich in der Mitte des Konkavrandes sitzend, das proximale und distale Drittel des Randes ohne Zinken. Prädorsale mit nach vorn konvergierenden Längskämmen (Außenskelett). Postdorsale schmal, vorn gerade abgeschnitten. Lamellenkämme des Außenskeletts der Beine und Dorsalplatten meist wenig deutlich hervortretend, ohne deutlich wabige Struktur. Genitalplatte des ♀ vorn breit gerundet, längs des vorderen Außenrandes mit einzeln stehenden Borsten. Der zusammengefaltete, durchscheinende Ovipositor sehr lang und schmal, bis auf Höhe der III. B.-Löcher reichend, die Genitalplatte um Länge des Lefzenfeldes überragend. Körper schlank, Gesamtlänge 470–590 μ . . . . *panopae* (Lohm.), 1893

a) Dorsalborste des P. II einfach .

panopae panopae (Lohm.), 1893.

b) Dorsalborste des P. II schuppenförmig und gespalten

panopae squamifera (Lohm.), 1893.

8 (7) Die II. B. 5 beugeseits mit $2^1/_2$ Paar Borsten. Die Kämme der Krallen aller Beine sich über den ganzen Konkavrand erstrekkend. Prädorsale mit parallelen Längskämmen. Postdorsale sehr breit, vorn gerundet (wobei die hochstehenden, vorn überragenden Kämme täuschen können). Lamellenkämme des Außenskeletts der Beine und Dorsalplatten in der Stärke sehr wechselnd. Genitalplatte des ♀ birnförmig, vorn verjüngt; vorn am Außenrande neben der Mitte jederseits 2 (3) Haare. Der Ovipositor kurz, den Vorderrand der Genitalplatte nur wenig überragend. Körper des Tieres breit, etwas plump. Gesamtlänge 560–900 μ . . . . *chevreuxi* (Trt.), 1889.

9 (6) Dorsalborste des P. III äußerst winzig (Immersion!). Chitinkämme des Rückens, der Epimeren und Beine sehr stark ausgebildet, wabenartig, durch Chitinstacheln verstärkt, so besonders an den Beinen. Lamellenbildungen an den Beinen bis auf die 6. Glieder reichend. Das P. IV länger als $^1/_2$ P. II

adriatica n. sp.

10 (1) Die 5. Glieder der Beine (besonders der I. und II.) sind distal nicht kugelig angeschwollen; sie sind walzenförmig oder gegen das Distalende allmählich verdickt 11

11 (34) P. II und III mit dorsaler Borste 12

12 (29) Die Dorsalborste des P. II (und III) ist einfach, nicht mehrzinkig (Ausnahme: Subspezies bei Nr. 32) 13

13 (14) Borste des P. II bis über die Mitte des P. III, die des P. III sehr lang und bis an das distale Ende des P. IV reichend. Krallen der I. B. ohne Kamm. (Postdorsale schmal, mehr als doppelt so lang wie breit, bis auf Höhe der Hinterenden der Okularia reichend) . . . . *debilis* (LOHM.), 1907.

14 (13) Dorsalborsten des P. II und III normal lang, die des P. III nicht das Distalende des P. IV erreichend 15

15 (20) Körper und Beine im Außenskelett mit feinen Borstengebilden besetzt, fein behaart erscheinend 16

16 (19) Die I. B. (3 und) 5 lang und walzenförmig, distal nicht oder kaum verdickt. Das Postdorsale vom Prädorsale durch breiten Hautzwischenraum getrennt. Okularia im ganzen gerundet-rhombisch, die Ecke gegen das Prädorsale nicht breitlappig ausgezogen, der Rand gegen das Postdorsale nicht konkav. Die 3. Epimeren vor den III. B.-Löchern mit 3 Hüftborsten . . 17

17 (18) Krallen der I. bis III. B. mit Basalkamm. Prädorsale schmal rechteckig, breiter als median lang, hinten gerade abgeschnitten, mit leichter mittlerer Konkavität. Die I. B. 3 nicht gefeldert. Krallen aller Beine mit ganz rudimentärer Außenzinke. Postdorsale vorn mit deutlicher, birnförmiger Verjüngung
villosus (LOHM.), 1907.

18 (17) Krallen der I. bis IV. B. mit Mittelkamm. Prädorsale in der hinteren Hälfte dreieckig, nach hinten verschmälert und hier in der Mitte stark konvex abgerundet. Die I. B. 3 wabenartig gefeldert. Krallen aller Beine mit deutlicher Außenzinke. Postdorsale vorn ohne birnförmige Verjüngung, fast gleichmäßig elliptisch . . . . *pilosus* (GIMBEL), 1919.

19 (16) Die I. B. 5 distal verbreitert. Die Okularia vorn medial breitlappig ausgezogen, der Rand gegen das Postdorsale deutlich konkav. Das Postdorsale dem Prädorsale stark genähert; die Zwischenhaut halb so breit wie der Maxillargrundteil. (Prädorsale breit rechteckig, fast so lang wie breit) 20

20 (15) Außenskelett des Körpers und der Beine wabenartig, gezackt und geschlossen, lamellös, nicht haarartig oder fehlend . . . 21

21 (22) Post- und Prädorsale einander stark genähert; der Hautzwischenraum schmal (etwa so breit wie die Dorsoventralhöhe der I. B. 3).

Postdorsale bis auf Höhe der Mitte der Okularia nach vorn reichend. Capitulum in seinem Grundteil von oben durch den kapuzenartig vorspringenden dorsalen Rand des Camerostoms verdeckt. Außenskelett der Beine (besonders der 3. Glieder) stark ausgebildet, die Lamellen beiderseits der Glieder so hoch wie die Dorsoventralhöhe der Glieder; Krallen mit kräftiger Außenzinke und mit dichtem und langem Kamm

aganoides (LOHM.), 1907.

22 (21) Das Post- vom Prädorsale abgerückt, nicht bis auf Höhe der Mitte der Okularia reichend; der Hautzwischenraum meist so breit wie die Länge der Okularia oder breiter. Dorsalrand des Camerostoms das Capitulum oben nicht viel verdeckend. Außenskelett der Beine schwach entwickelt, die Lamellen nicht so hoch wie die Breite der Beinglieder. Außenzinke der Krallen meist klein; Krallenkämme meist schwach entwickelt . . . 23

23 (24) Im mittleren, glatten Teile des Prädorsale mit kurzen, in Form von Geweihschaufeln verbreiterten „Borsten"gebilden. Ebensolche Borstengebilde auf den Epimeralplatten

hamiltoni WOMERSLEY, 1937.

24 (23) Prädorsale und Epimeralplatten nicht mit „Borsten" in Form von Geweihschaufeln 25

25 (26) Krallenzwischenstück (Mittelkralle) ohne Zahn. Das Post- dem Prädorsale bis auf doppelte Rostrumbreite genähert. Postdorsale mit Skulptur (fein punktiert; 2 Seitenstreifen und 2 mittlere Längsstreifen in U-Form mit kräftigeren punktförmigen Skulpturen) . . . . *papillifer* (GIMBEL), 1920.

26 (25) Krallenzwischenstück mit Zahn. Das Postdorsale weit vom Prädorsale abgerückt (um mehr als Okularia-Länge), ohne Felderung und kaum skulpturiert 27

27 (28) Postdorsale ohne jede Felderung. Die I. und II. B. 5 beugeseits mit 2 Paar Borsten[1]). (Genitoanalplatte des ♀ jederseits am Seitenrande mit Einkerbung) . . . . . *thaleia* (LOHM.), 1893.

[1]) In GIMBELS Tabelle, 1929, S. 107: B 1 1 b β heißt es für *thaleia* „zwei dorsale Huftborsten vor der Einlenkung des 3. Beinpaares" und unter γ steht „drei Huftborsten vor der Einlenkung usw." für *villosus* usw. Die hierin gegebenen Alternativen sind m. W. nicht richtig. Im Falle β ist die ventrale Huftborste nicht mitgezahlt und im Falle γ sind von den „3" dorsalen Hüftborsten wohl nur 2 tatsachlich dorsal und die 3. die ventrale. Meines Wissens ist kein Fall bekannt, daß vor den III. B.-Löchern 3 dorsale Hüftborsten auftreten.

28 (27) (Nympha!)[1]). Postdorsale fein punktiert, kaum skulpturiert. Alle Beine mit $1^1/_2$ Paar Beugeseitenborsten an den 5. Gliedern *consobrina* ANDRÉ, 1933.

29 (12) Die Dorsalborste des P. II ist fächerförmig vielzinkig oder dreizinkig (die des P. III ist glatt und einfach) 30

30 (33) Die Dorsalborste des P. II ist vielzinkig und kurz schuppenartig verbreitert. Alle Fußkrallen haben Nebenzinke 31

31 (32) Die I. B. 6 sind länger als $^1/_2$ B. 5. Die I. B. 3 haben streckseits eine buckelige Auftreibung und sind nicht zylindrisch. Die Nebenzinke der Krallen ist groß und abstehend. (I. B. 5 beugeseits mit 3 Borsten) . . . . . . *parva* (CHILTON), 1883.

32 (31) Die I. B. 6 sind kürzer als $^1/_2$ I. B. 5. Die I. B. 3 sind zylindrisch und ohne dorsalen Buckel. Die Nebenzinke der Krallen ist nicht abstehend. (I. B. 5 beugeseits mit 3 + 2 Borsten) *bouvieri* (TRT.), 1907[2]).

---

[1]) Das durch ANDRÉ, 1933, S. 153 beschriebene Tier ist kein junges ♀, wie ANDRÉ meint, sondern eine Nymphe, wie aus der Darstellung der Genitalplatte (Abb. 13) hervorgeht. ANDRÉS Form kann nicht, wie der Autor es tut, als var. zu *debilis* gestellt werden, da diese an den I. B. kammlose Krallen besitzt, *consobrina* aber solche mit Kammen. Daß die Kamme der Krallen an den I. B. sollten verloren gegangen sein, wie ANDRÉ fur *debilis* vermutet „usés par le frottement", will wenig plausibel erscheinen.

[2]) WOMERSLEY, 1937, S. 13, glaubt in folgenden Merkmalen Unterschiede zwischen den beiden Formen *occultus* (LOHM.), 1907 und *parvus* (CHILTON), 1883 feststellen zu sollen (wir folgen dabei TROUESSARTS Ansicht, der *occultus* als mit *bouvieri* identisch setzt; letztere hat die Prioritat vor *occultus*): "The tip of the fourth segment of the palp in *A. parva* is entirely without setae whereas they are distinctly present in *A. occultus*. The subapical seta of palp III of *A. parva* is long and reaches to halfway or beyond of palp IV. In *A. occultus* it is short and barely passes the base of palp IV." WOMERSLEY bezieht sich dazu auf die von LOHMANN, 1907 und VIETS, 1927 gegebenen Abbildungen. Die angefuhrten „Unterschiede" konnen wohl nicht als stichhaltig gelten, denn LOHMANNS Darstellung bezieht sich auf frisches Mateiial in genugender Menge, wogegen VIETS 1927 nach der uber 40 Jahre in Balsam eingebettet gewesenen Type der *parva* zeichnete. Am P. IV von *occultus* gibt LOHMANN außer den ublichen 3 proximalen Haaren noch 2 weitere an; er zeichnet ferner die winzige distale Palpenzange am P. IV. An der Type der *parva* konnten nur die 3 Proximalhaare erkannt werden. Wenn ferner WOMERSLEY die unterschiedliche Lange der Dorsalborste des P. III heranzieht, so vermag ich auch diesem Merkmal nicht den Wert eines trennenden beizumessen. Denn bei *parva* ist es moglich, daß die Borste durch Deckglasdruck dem Palpengliede angedruckt wurde, wahrend sie bei *occultus* in ± abstehender, normaler Stellung, aber in verkurzter Ansicht zur Darstellung gelangt sein kann. Kleine Unterschiede — ob wesentliche? — finde ich auf Grund der zur Zeit vor-

Als *bouvieri setifera* WOMERSLEY, 1937 ist hier noch eine Form anzuführen, bei der die dorsale Distalborste des P. II nicht fächerartig gespalten, sondern einfach glattschaftig ist.

33 (30) Die Dorsalborste des P. II ist dreizinkig. Die Fußkrallen haben keine Nebenzinke . . . . *scriptor* (TRT.), 1907.
(syn.: *tenuirostris* [LOHM.], 1907).

34 (11) Nur das P. II hat eine dorsale Distalborste, nicht das P. III . 35

35 (38) Die Borste des P. II ist lang und reicht bis an das Palpenende. Dorsalplatten klein, durch breiten Hautzwischenraum voneinander getrennt; der Abstand länger als die Länge der Okularia. Dorsalplatten mit granulösen Poren, ohne Felder. Beine ohne abstehende, kammartige Lamellen an den Gliedern. Beinendglieder ohne Krallengrubenlamellen; die Mittelkrallen groß. Endglieder der Beine leicht, aber deutlich gekrümmt. Krallen dünn, lang und schlank sichelförmig 36

36 (37) Okularia schief rhombisch, hinten spitz. Prädorsale an der Hinterrandmitte mit kurzer Spitze. Postdorsale an der Vorderrandmitte mit scharfer, konischer Spitze . . . . *drygalskii* (LOHM.), 1907.

37 (36) Okularia unregelmäßig, schief-oval, hinten gerundet, nicht spitz. Prä- und Postdorsale median nicht mit zugespitzten Mitten einander gegenübertretend . . . . *alberti* (TRT.), 1902.

38 (35) Dorsalborste des P. II kurz, nicht bis an das Palpenende reichend. Dorsalplatten groß; die Zwischenhaut schmal; der Abstand der beiden Platten wesentlich kürzer als die Länge der Okularia. Beinglieder (besonders die I. und II. B. 3) mit deutlichen, kammartigen Lamellen. Krallengruben mit Seitenmembranen; die Mittelkrallen klein; die Seitenkrallen erst im distalen Teil und mehr winklig umgebogen. Endglieder der Beine nicht gekrümmt . . . . *hypertrophicus* (LOHM.), 1893.

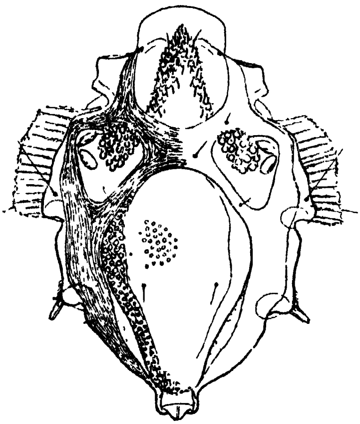
24. *Agaue adriatica* n. sp.

(Abb. 106–110.)

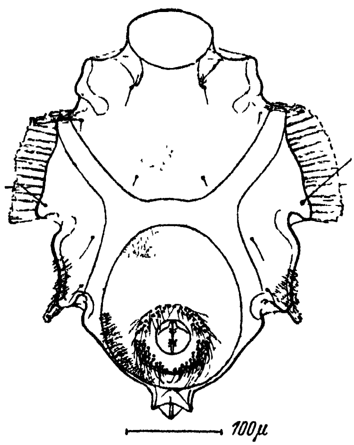
Die Art steht, oberflächlich betrachtet, der *A. nationalis* (LOHMANN) nahe. Sie ist von dieser außer anderen Merkmalen sicher unterschieden

liegenden Angaben in den in der Tabelle oben angegebenen Merkmalen. In LOHMANNS Abbildungen ist eine merkwürdige Diskrepanz insofern, als die Abb. 2 der Taf. XXXIII die I. und II. B. 3 von *occultus* mit Felderung und Lamellen zeigt, während auf der Taf. XXXII, Fig. 5 die I. B. weder gefeldert noch mit Lamellen dargestellt sind (und so auch nicht die IV. B. 3 der Fig. 2 derselben Tafel).

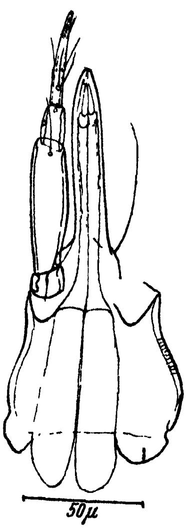
durch das Vorhandensein einer kleinen Dornborste am P. III, durch das nicht auf den Okularia befindliche, sondern frei in der Zwischenhaut befestigte 3. Körperborstenpaar (vgl. LOHMANN, 1893, S. 60) und durch



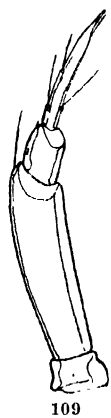
106



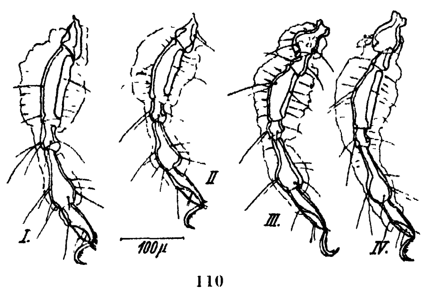
107



108



109



110

Abb. 106–110. *Agaue adriatica* n. sp.
106. Rückenseite des ♂. — 107. Bauchseite des ♂. 108. Maxillarorgan und linke Palpe des ♂, von oben. — 109. Rechte Palpe des ♂. — 110. I.–IV. B. rechts des ♂.

das Fehlen der Beugeseitenborste an den I. B. 6. *Agaue adriatica* gehört in die Gruppe der Formen mit kugelig geschwollenen 5. Beingliedern und innerhalb dieser in die Verwandtschaft von *A. chevreuxi* und *panopae*.

Größe und Gestalt: Das ♀ ist (Körper allein) 495 μ lang und 355 μ breit; die entsprechenden Maße des ♂ sind 470:338 μ. Das Tier ist verhältnismäßig breit und erscheint noch breiter infolge des starken Außenskeletts der 3. Epimeren.

Panzerung: Das Außenskelett der Dorsalplatten ist stark entwickelt und besteht aus zusammenhängenden, wabenartigen, durch eingelagerte Chitinstrahlen verstärkten Kämmen. Das Prädorsale endet vorn und hinten bogenförmig; der Bogen des Hinterrandes ist stärker konvex als der vordere. Auf dem Prädorsale sitzt das Außenskelett in Gestalt eines vorn scharfspitzigen Dreiecks. Die Außenzone der Platte ist neben dem Dreieck punktiert porös; die Zone vor dem Dreieck, vor den 2 Härchen, ist strukturlos.

Die Okularia sind abgerundet dreieckig. Die Hornhäute liegen etwas emporgewulstet und in der vorderen, lateralen Ecke der Platten; sie sind umfangreich, besonders die vordere Linse. Medial vor den Hornhäuten erhebt sich, bis an die Medialecke der Platten reichend, das zackige Außenskelett. Die hintere Ecke der Okularia ist punktiert porös.

Das Postdorsale ist vorn breit abgerundet, ladet seitlich dahinter breit aus und ist nach hinten gleichmäßig verjüngt. Es ist etwa 280 μ lang und reicht vorn bis mitten zwischen die Okularia. Die Medianpartie der Platte ist zart gefeldert, die nächstgelegenen Seitenstreifen punktiert porös. Danach folgen in Richtung auswärts die hinten zu einem scharfspitzigen V zusammenlaufenden Kämme des Exoskeletts und hinten außen wieder ein kürzerer Streifen porösen Chitins. Die 3 je vorn, medial und hinten medial vor den Okularia in der liniierten Haut sitzenden Dorsalhaare sind ziemlich fein und durchaus nicht so lang und kräftig wie bei *Agaue panopae* oder noch von lamellösem Außenskelett eingefaßt, wie oftmals bei *chevreuxi*. Während die Kämme des Außenskeletts der Dorsalplatten aufrecht gerichtet sind und so besonders bei Seitenlage oder Schräganansicht des Tieres in Erscheinung treten, sind die lamellösen Erweiterungen der 3. Epimeren flossenartig; sie erheben sich etwa 45 μ hoch waagerecht abstehend. Die seitlichen Außenränder der 4. Epimeren sind ohne Lamellen; solche würden, wenn vorhanden, wohl die Bewegung der III. Beine behindern, die mit ihren 1. und 2. Gliedern an der Kante der 4. Epimeren entlang streifen. Die Außenkante der IV. B.-Löcher jedoch trägt wieder ein büschelartiges Stückchen Außenskelett, das auf der Epimeralkante vor der Beinlochecke (besonders ventral) in einen borstenähnlichen Besatz übergeht.

Das Maxillarorgan ist insgesamt 166 μ lang und im Grundteil, 74 μ breit; 87 μ der Gesamtlänge entfallen auf das schmale, etwa bis an die Mitte des P. IV reichende Rostrum.

Die Palpen messen dorsal: I. 8, II. 65, III. 15, IV. 41 μ. Das Dorsalhaar des P. II sitzt nicht ganz distal; es überragt etwas das P. III. Das Dorsalhaar des P. III ist so winzig, daß es erst bei Verwendung stärkerer Objektive sichtbar wird; es erreicht kaum die Basis des P. IV.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist in der Mitte des zunächst breit konisch auslaufenden, dann im ganzen quer abgeschnittenen Hinterendes sanft konkav. Die hinteren Epimerengruppen tragen ventral 3 Haare, dorsal 1. Das Chitin ist feinporig.

Die Beine sind kurz und stämmig und einschließlich ihrer Krallen kürzer als der Körper. Das Tier (♀) spannt in der Länge etwa 1100 μ. Die flossenartigen, von kräftigen Chitinstrahlen gestützten Lamellen erstrecken sich auf Dorsal- und Ventralrand der Glieder bis auf die Endglieder hinauf und lassen streckseits nur die Krallengruben, beugeseits ein größeres Randstück unbesetzt. Die Lamellen sind am breitesten an den 3. Gliedern; sie werden nach den Distalenden hin allmählich weniger flossen- und mehr struppig borstenartig.

Die I. B. 5 haben beugeseits $2^1/_2$ und die II. B. 5 nur 2 Paar Borsten. Alle Beine zeigen gut ausgebildete Krallengruben. Die schlanken Krallen haben eine kleine Außenzinke und konkavseits auf der Mitte des Randes einen kurzen Kamm. Die Mittelkralle ist sehr klein und kaum mit Endhaken versehen.

Die Genitalplatte des ♂ ist breit oval; sie erreicht nach vorn die Höhe der III. B.-Löcher. Die fast kreisrunde Lefzenpartie ist von einem dichten, ebenfalls kreisförmigen Feld langer Haare umgeben. Die Genitalplatte des ♀ ist etwas schlanker als beim ♂. Im Umkreis des Lefzenfeldes und vor diesem sitzen wenige Haare. Die hintere Außenpartie der Platte trägt, wie auch beim ♂, ein zottiges Exoskelett.

Der Exkretionsporus liegt terminal und ist von der Genitalplatte getrennt.

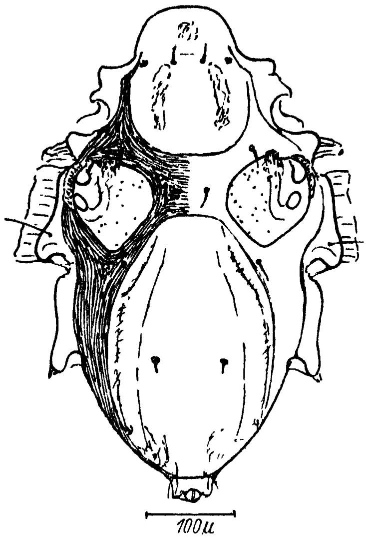
Fundort: Rovigno, Fang Nr. 6, 41, 42, 43, 45, 46.

25. *Agaue chevreuxi* (Trt.), 1889.

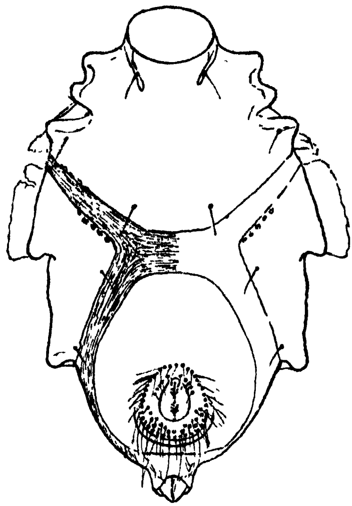
(Abb. 111–116.)

Agaue chevreuxi ist am nächsten mit *A. panopae* verwandt und von dieser, worauf schon Lohmann, 1893 (S. 62) aufmerksam machte, nur durch genaue Untersuchung spezifisch abzugrenzen. Es gelang, da

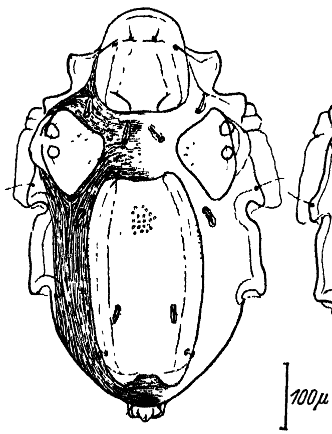
beide Formen vorlagen, zu den bekannten noch einige weitere Unterschiede festzulegen. Bei Untersuchung beider Arten nebeneinander fällt sofort die plumpere Körperform der *chevreuxi* ins Auge. Die von



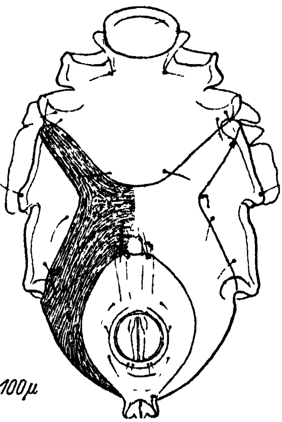
111



112



113



114

Abb. 111–114.
Agaue chevreu ri (Trt.)
111. Ruckenseite des ♂.
112. Bauchseite des ♂.
113. Ruckenseite des ♀.
114. Bauchseite des ♀.

Lohmann betonten Unterschiede – Verlauf der Kämme des Prädorsale und des Vorderrandes des Postdorsale — sind durchaus nicht immer so charakteristisch ausgeprägt, daß sie sichere spezifische Trennungsmerkmale abgeben. Eindeutige Unterscheidungsmerkmale beider Arten außer den bekannten in der Beborstung der Beine sehe ich in der Ausbildung der Kämme an den Krallen. Bei *chevreuxi* ziehen sich die Kämme über die ganze Konkavseite der Krallen hin und gehen bis auf die Nebenzinke über. Bei *panopae* bestehen die Kämme nur etwa aus

6–7 Zinken, die an der Mitte des Konkavrandes sitzen. Bei *chevreuxi* ferner sitzen am Vorderrande der Genitoanalplatte des ♀ in 2 Gruppen jederseits der Mitte je 2 (bis 3) Haare, während bei *panopae* die Haare (etwa 6–7) längs des Vorderrandes verteilt sind. Die Genitoanalplatte des *chevreuxi*-♀ ist gestreckt elliptisch; der Abstand zwischen Vorderrand des Lefzenfeldes und der Vorderrandmitte der Platte ist deutlich größer als die Länge des Lefzenfeldes. Beim ♀ von *panopae* dagegen ist der genannte Abstand etwa so lang wie das Lefzenfeld. Der zusammengefaltet unter der Genitalplatte gelegene, durchscheinend erkennbare Ovipositor überragt bei *chevreuxi* nur wenig den Vorderrand der Platte. Bei *panopae* ist dies Organ auffallend schlank und überragt weit, etwa um die Länge des Lefzenfeldes den Vorderrand, so daß es bis auf Höhe der III. B.-Löcher nach vorn reicht. Während bei *chevreuxi* die Genitalplatte des ♂ vorn fast bis auf Höhe der III. B.-Löcher reicht, bleibt sie bei *panopae* deutlich hinter dieser Linie zurück und kommt etwa nur bis an die Mitte zwischen den III. und IV. B.-Löchern.

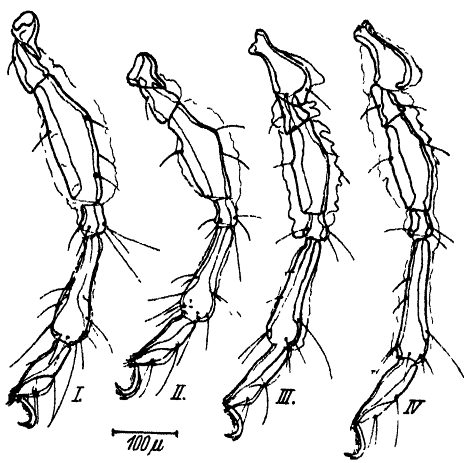


Abb. 115. *Agaue chevreuxi* (Trt.)
I.–IV. B. links des ♀.

Die Angaben über die Richtung der Chitinkämme des Prädorsale und über die Rundung oder Abflachung des Postdorsale sind offenbar individuellen Schwankungen unterworfen. Es war mir nicht möglich, die beiden Arten daraufhin sicher zu trennen. Oftmals überragen die Kämme z. B. den Vorderrand des Postdorsale, biegen hier um und täuschen so den Rand des Plattenchitins vor, der dadurch dann konkav erscheint; das gleiche gilt von den Chitinkämmen des Prädorsale.

Es scheint, als wenn die dorsalen Körperhaare bei *chevreuxi* schlanker als bei *panopae* wären.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 5, 6, 7, 15, 21, 22, 23, 25, 26, 30, 34.

26. *Agaue panopae* (Lohmann), 1893.

(Abb. 116 u. 117.)

Die zwischen *panopae* und *chevreuxi* bestehenden Unterschiede wurden bei Behandlung der letztgenannten Art angeführt.

Auch in unseren Fängen (vgl. dazu LOHMANN, 1893, S. 63) kommen die von LOHMANN unterschiedenen Formen vor, die Nominatform mit einfacher Borste dorsal am P. II, die Subspezies *squamifera* mit schuppiger, gespaltener Borste an gleicher Stelle.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 2, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 38, 39, 40.
Split, Fang Nr. 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, 17, 18, 20, 21.

Gattung: ***Agauopsis*** VIETS, 1927.

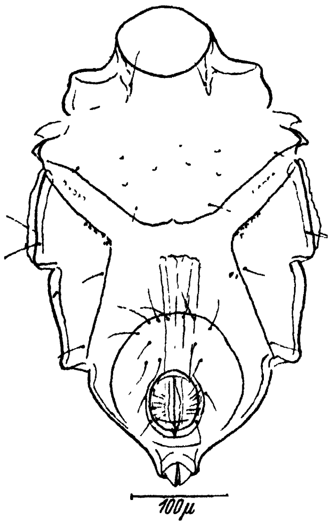
LOHMANN setzte 1889 (Dissertation S. 50 und 85; Zschr. S. 318 und 353)[1]) den neuseeländischen *Halacarus parvus* CHILTON, 1883 in die neu dafür aufgestellte Gattung *Agaue* LOHMANN, 1889. *Agaue parvus* (CHILTON), 1883 ist damit - monotypisch — Typus des Genus *Agaue*. Ganz folgerichtig wurde von LOHMANN, 1901, daran festgehalten (S. 283). Erst die Nachuntersuchung der Type CHILTONS durch VIETS, 1927 (S. 91) ergab, daß die in den Jahren nach 1889 auf Grund der LOHMANNschen Angaben zu *Agaue* gestellten Arten nicht mit *Agaue parvus* (CHILT.) gattungsgleich waren. Mit dem Typus gattungsgleich sind jedoch die von LOHMANN, 1901 (S. 287), in *Polymela* vereinigten Arten. Diese waren also in *Agaue* zu überführen; *Polymela* wurde zu *Agaue* synonym.

Für die in *Agaue* LOHMANN, 1889, nicht mehr möglichen Arten wurde *Agauopsis* VIETS, 1927, gesetzt. Als Typus wurde dafür *Agauopsis brevipalpus* (TRT.), 1889 (syn. = *Agaue brevipalpus* TRT.) gewählt (VIETS, l. c., S. 94).

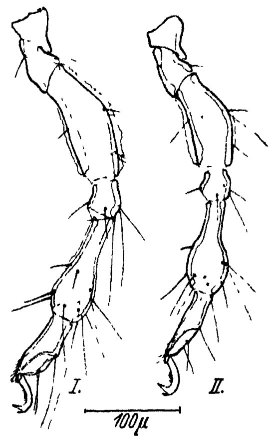
Daß außer *Agaue parvus* (CHILT.) alle übrigen der nach LOHMANN 1889 von ihm selbst und von anderen Autoren in diese Gattung gestellten Arten hierhin gelangten, resultierte einmal aus der unzureichenden Kenntnis der Art CHILTONS. Zum anderen aber dürfte es die Folge einer brieflichen Auseinandersetzung über die Frage zwischen LOHMANN und TROUESSART sein, fast den einzigen Autoren, die in den Jahrzehnten vor und nach 1900 über die Halacariden arbeiteten. TROUESSART äußert sich (1889, Revue, S. 246 über *Halacarus parvus* CHILTON: „Mais cette description [die von CHILTON] et cette figure laissent quel-

[1]) Die Dissertation LOHMANNS trägt die Datierung „Jena, 1888". Das die Diss. enthaltende 2. Heft der Zool. Jb., Syst., Bd. 4 wurde am 5. 4. 1889 ausgegeben. TROUESSART notierte (1889, Revue, S. 226), die Arbeit LOHMANNS in den Zool. Jb. (nämlich S. 269ff.) sei „publié en tirage a part, Décembre 1888". Es gilt also, wie auch von LOHMANN selbst so vorgenommen (1901 im Tierreich), das Jahr 1889.

ques doutes relativement aux véritables affinités de cette espèce, qui pourrait bien etre un *Leptopsalis*. — En consequence, M. LOHMANN (*in litteris*) a bien voulu convenir avec nous de prendre pour type de ce genre l'*Agaue brevipalpus* (TRT.), espèce de l'Océan et da la Médi-



116



117

Abb. 116–117. *Agaue panopae* (LOHMANN)
116. Bauchseite des ♀. — 117. I. und II. B. links des ♀.

terranée,qui présente nettement les caractères du genre tels qu'ils sont indiqués par M. LOHMANN lui-meme". Im Absatz vorher sagt TROUESSART: „M. LOHMANN a pris pour type de ce genre [nämlich für *Agaue*] l'*Halacarus parvus* de CHILTON etc.". Beides zu nehmen ist nicht zulässig; da LOHMANN ausdrücklich *parvus* als Typus setzte, hat diese Art Typus zu bleiben; die briefliche Abmachung beider Autoren mußte außer Betracht bleiben und blieb es, wie LOHMANN, 1901, ausweist.

Beiden Autoren waren die nicht wohl zu vermeidenden Lücken in der Gattungsdiagnose für *Agaue* nicht entgangen; sie beide und nach ihnen andere haben jedoch die mit „*Agaue brevipalpus* TRT." gattungsgleichen Arten ohne weitere Kritik des *Halacarus parvus* CHILT. (als Typus) zu *Agaue* gesetzt. Es ist auffallend, daß weder LOHMANN noch TROUESSART daran gegangen sind, die Type CHILTONS, der seine Art im Alter von 23 Jahren publizierte, zu sehen und zu studieren, zumal CHILTON als später rühmlichst bekannter Zoologe leicht wäre ausfindig zu machen gewesen.

Bestimmungstabelle für die Arten.

1 (4) Die I. B. haben am Innenrande der Streckseite keine dicken (stumpfen) Dornen 2

2 (3) Statt der Dornen sitzen an den I. B. Fiederborsten. Beugeseite der I. und II. B. 1 bis 3 mit Borstenbüscheln. Körper am Seitenrande hinter den II. und III. B.-Löchern mit Höcker und darauf pinselartigem Haarbesatz. Der P. IV im Distalteil plötzlich und stark abgesetzt, dünn und spitz. Postdorsale hinten eingekerbt. Exkretionsporus ventral). Krallen der I. und II. B. mit Nebenzahn und Kamm . . . . . . *aculeata* (TRT.), 1896.

3 (2) Statt der Dornen sitzen an den I. B. glatte Borsten. Die I. B. 3 und 5 beugeseits mit je 1 Stachel, im übrigen mit glatten Borsten. Krallen der II. bis IV. B. ohne Nebenzinke, mit Kamm *pugio* (TRT.), 1896.

4 (1) Die I. B. haben am Innenrande der Streckseite ± dicke, meist stumpfe Dornen 5

5 (6) Das Rostrum erreicht an Länge das Palpenende (oder ist länger). Das P. II ist schlank. (I. B. 3 medial mit 2 weit getrennten, lateral mit 2 nahe zusammengerückten Dornen; die I. B. 5 medial mit 2 Dornen, lateral mit 1 Dorn; alle Dornen kräftig und kurz. An den III. und IV. B. 5 sind die Beugeseitenborsten ganz schwach gefiedert. Okularia mit 2 Hornhäuten. Stirn mit sehr stumpfer Spitze. Dorsalplatten mit breitem Hautzwischenraum) . . . . *brevipalpus* (TRT.), 1889.

a) P. II mehr als zweimal so lang wie P. III + IV. Rostrum lang, länger als der Grundteil des Maxillarorgans (Seitenlage!). Dorsoventralhöhe des P. III ist etwa $^1/_5$ dessen Dorsallänge. Genitalorgan des ♂ von 2 dichten Haarreihen umgeben *brevipalpus brevipalpus* (TRT.), 1889.

b) P. II weniger als zweimal so lang wie P. III + IV. Rostrum kurz, so lang wie der Grundteil des Maxillarorgans. Dorsoventralhöhe des P. III ist etwa $^1/_3$ der Dorsallänge. Genitalorgan des ♂ von 2 lockeren Haarreihen umgeben *brevipalpus pontica* (CHICHKOFF), 1912.

6 (5) Die Palpe ist (wenn auch an sich kurz), länger als das Rostrum und reicht darüber hinaus. Das P. II ist verkürzt 7

7 (8) Krallenmittelstück (Mittelkralle) mit großem, kräftigem Zahn. (Dornen der I. B. kräftig und lang. Das P. III medial mit kräftigem Dorn. Dorsalplatten weit auseinander gerückt, dazwischen große Hautzwischenräume. In der Rückenhaut

2 Reihen lange Borsten. Stirnrand mit scharfer, großer Spitze) *hirsuta* (TRT.), 1889.

8 (7) Krallenmittelstück mit kleinem Zahn oder ohne Zahn . . . 9

9 (10) Stirnrand vorn quer abgeschnitten, ohne Spitze („coupé carrément"), aber nach vorn vorgezogen und das Capitulum größtenteils, die Palpen bis zur Hälfte des P. II deckend. Vorderrandmitte des Prädorsale mit kurzer Spitze, daneben je eine Einkerbung. Medialborste des P. III zart. Dorsalplatten mit schmalen Zwischenräumen nahe aneinander gelegen. Die I. B. kaum länger und stärker als die übrigen. Krallen der II. bis IV. B. gekämmt). . . . . *cryptorhyncha* (TRT.), 1889[1]).

10 (9) Stirnrand nach vorn verjüngt oder Prädorsale mit Spitze, das Capitulum ± freilassend 11

11 (12) Vordere Epimeralplatte und Genitoanalplatte an besonderen Stellen in der mittleren Fläche ornamentartig gefeldert. Okularia mit 2 Hornhäuten. Die I. B. 3 medial mit 1, ventral mit 2 Dornen; die I. B. 5 medial mit 2, ventral mit 1 Dorn *ornata* (LOHM.), 1893.

12 (11) Ventrale Platten gleichmäßig strukturiert, ohne ornamentartige Felderung, höchstens seitlich mit besonderer Porosität . . . 13

13 (18) Das P. III medial ohne Borste (nur dorsal 1 Härchen) . . . 14

14 (15) Stirnstachel dünn, schmal angesetzt, mehr als zweimal so lang wie breit. Auch die II. bis IV. B. verdickt, außen mit wabenartigem Außenskelett, innen mit kurzen, dichtstehenden Börstchen. P. III dorsal mit Härchen. Beugefläche der III. bis IV. B. 3 mit tiefer Furche . . . . . *crassipes* (GIMBEL), 1920.

15 (14) Stirn in eine breite, dreieckig angesetzte Spitze ausgezogen . 16

16 (17) Vordere Epimeren nicht mit der Genitoanalplatte verbunden. Prädorsale hinten breiter als vorn. Die I. B. 5 beugeseits mit 1 langen Dornborste; die II. B. 5 distal mit 2 Dornborsten *spinipes* (POLICE), 1909.

17 (16) Vordere Epimeralplatte seitlich mit der Genitalplatte verwachsen, zwischen beiden Platten ein schmaler, an den Seiten geschlossener Spalt. Prädorsale hinten schmaler als vorn. Die I. B. 5 beugeseits mit 1 langen Dorn und proximal davor 1 kurzen Borste; die II. B. 5 distal mit 3 Dornborsten *conjuncta* n. sp.

18 (13) Das P. III medial mit Borste 19

---

1) Vgl. M. ANDRÉ, Terre de Feu II, p. 388-390, Fig. 6.

19 (22) Vordere Epimeralplatte bis in die Bauchmitte (zwischen Vorderrand des Camerostoms (ohne Stachel) und Ende des Exkretionsporus) reichend 20

20 (21) Panzer deutlich skulpturiert. (Die II. bis IV. B. 6 beugeseits proximal mit Zahn. Die I. B. mit 10 Dornen, 3 an den 3., 2 an den 4., 3+1 an den 5., 1 an den 6. Gliedern. Die Beugefläche der III. und IV. B. 3 mit tiefer Furche) *microrhyncha* (TRT.), 1889.

a) Krallen der II. bis IV.B. mit deutlichem Kamm und Nebenzahn . . . . *microrhyncha microrhyncha* (TRT.), 1889.

b) Körper klein, gestreckter *microrhyncha minor* (TRT.), 1894.

c) Krallen der II. bis IV. B. ohne Kamm, der Nebenzahn rudimentär . . . . . *microrhyncha paulensis* (LOHM.), 1907.

21 (20 Panzer undeutlich strukturiert. Die I. B. mit 8 Dornen, 2 an den 3., 3 an den 5. Gliedern. (Die I. B. ohne Krümmung) (Nympha II!) . . . . *veles* (TRT.), 1907.

22 (19) Vordere Epimeralplatte bis über die Bauchmitte hinaus nach hinten reichend. Die IV. B. weit hinten befestigt 23

23 (24) Stirn mit stumpfer, eingekerbter Spitze. Rostrum bis an das Distalende des P. III reichend. Medianborste des P. III spitz. Krallenmittelstück ohne Kralle. Krallen nicht gekämmt *antarctica* (LOHM.), 1907.

24 (23) Stirnmitte mit eckigem Vorsprung. Das Rostrum bis Mitte des P. IV reichend. Medialborste des P. III stark und stachelartig . . . . *exornata* (TRT.), 1899[1]).

27. *Agauopsis brevipalpus* (TRT.), 1889.

(Abb. 118-121.)

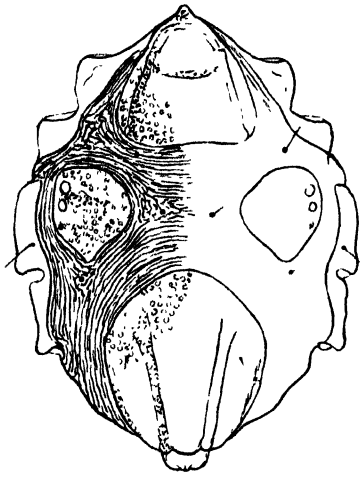
Die Art ist Typus von *Agauopsis*. Das spezifische Merkmal ist das lange, schmale Rostrum und die besonders im P. II langen Palpen, deren Ende etwa bis an das Distalende des Rostrums reicht. Der Name „*brevipalpus*" ist also relativ zur Länge des Rostrums, das bei anderen Arten der Gattung kürzer als die Palpe bleibt.

Die ersten Abbildungen der Art gab TROUESSART 1901; sie wurden von ANDRÉ 1929 reproduziert. Die Abbildung in ANDRÉ, 1928, ist eine nicht ganz genaue Wiedergabe der Fig. 2 aus TROUESSARTS Arbeit 1901.

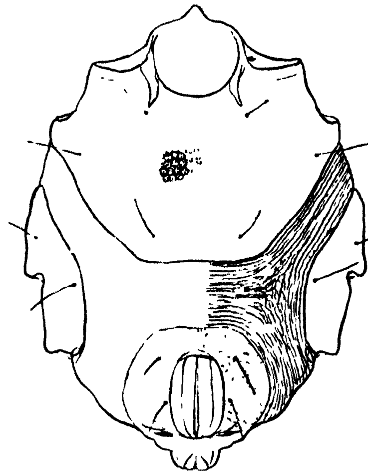
Zu den textlichen und bildlichen Angaben TROUESSARTS sind einige Hinzufügungen vonnöten.

1) Vgl. M. ANDRÉ, Mer Rouge II, p. 168-170, Fig. 5.

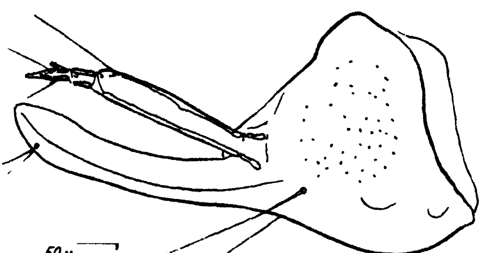
Größe: Das vorliegende, hier genauer beschriebene ♀ ist (Körper ohne Capitulum) 528 μ lang und 395 μ breit. Die Spannweite zwischen den Enden der gestreckten I. und IV. Beine beträgt 1140 μ.



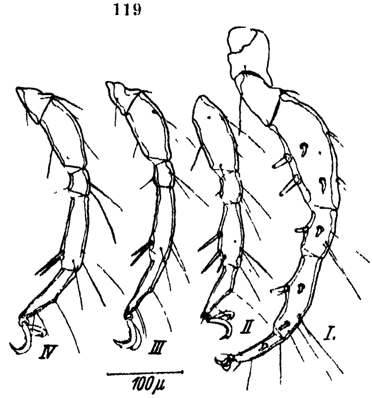
118



119



120



121

Abb. 118–121. *Agauopsis brevipalpus* (TRT.)
118. Rückenseite des ♀. — 119. Bauchseite des ♀.
120. Maxillarorgan und linke Palpe des ♀, Seitenlage. — 121. I.–IV. B. links des ♀.

Panzer: Das 166 μ lange und ebenso breite Prädorsale läuft nach vorn in eine kurze, stumpfe Spitze aus. Es trägt jederseits eine punktiert poröse Längsleiste und innenseits an dieser, etwa am Beginn des vorderen, etwas abgesetzten Drittels, je 1 feines Härchen. Das Chitin ist im übrigen fein gefeldert und feinst porös.

Das 216 μ lange Postdorsale, vorn bis auf Höhe der III. B., aber auch weiter nach vorn reichend, hat 2 in Form eines V zusammenlaufende, punktiert poröse Längsleisten.

Die Okularia sind nicht so spitz, wie dies von TROUESSART oder nach diesem von ANDRÉ (1928, Fig. 10) dargestellt wird. Es sind allerdings individuelle Unterschiede vorhanden. Im allgemeinen aber sind die Platten nirgend scharfeckig oder in Spitzen ausgezogen. Es ist durchaus möglich, daß TROUESSART, der die in der Umgebung der Okularia befestigten 3 Härchen übersehen hat, die Haarplättchen oder die vor den Härchen faltig und kraus zusammenlaufenden Hautleisten zeichnerisch in die Okularia einbezogen hat. Jedes Okulare trägt 2 Hornhäute am lateralen Rande hintereinander und dahinter eine kleine Pore.

Maxillarorgan: Das Rostrum ist 108 μ lang; der Grundteil mißt 95 μ in der Länge. Die Mandibel ist 216 μ lang. Sie ist im ganzen gekrümmt. Die Klaue ist 25 μ lang. Das Mandibelgrundglied hat einen etwa 91 μ langen, dünnen, die Klaue tragenden Stielteil und einen verdickten, schiffchenförmigen Proximalteil mit 75 μ langer Grube.

Die Palpe trägt dorsal nahe vor dem Distalende des P. II ein Haar. Der Medialdorn des P. III ist stabartig und seine Oberfläche am freien Ende gekörnelt; er reicht bis etwa Mitte des P. IV. Das P. IV trägt an leicht verdickten, absatzartigen Randecken 2 Borsten; es endet in eine kurze Spitze mit winziger Schere. Die Dorsallängen der Glieder messen: I. 8, II. 66, III. 8, IV. 13 μ.

Epimeren: Die vordere Epimeralplatte ist umfangreich und median 190 μ lang. Sie erreicht mit ihrem Hinterrande nicht die Mitte der Ventralseite (zwischen Hinterrandmitte des Camerostoms und dem Exkretionsporus). Die Strecke zwischen Hinterrand der vorderen Epimeralplatte und dem Hinterende des Exkretionsporus ist 240 μ lang. Die mediane Breite der mittleren Zwischenhaut ist 74 μ. Der Hinterrand der Platte ist fast quer zur Körperlängsachse gerichtet und höchstens schwach konkav. Auf der feinst gefelderten Platte sitzen die üblichen 3 Haarpaare. Die hinteren Epimeren tragen ventral 2, dorsal 1 Haar (die 3. Epimeren 2, die 4. Epimeren 1).

Beine: An allen Beinen, besonders an den I. B., sind die 3. Glieder am kräftigsten. Die 4. Glieder sind kurz, am längsten noch an den I. B. Nur die starken I. B. tragen kräftige Dornen, und zwar am 3. Gliede 2 ventral und 2 medial, am 4. jederseits 1, am 5. ventral 1 und medial 2, am 6. medial 1. Diese Dornen enden stumpf und erscheinen infolge Aufsitzens der Körnelung nicht glattrandig. Neben den Ventraldornen der I. B. 5 sitzt 1 Borste. Die II. B. 5 haben ventral 2+1 (etwas medial)

feinst gesägte, kräftige Borsten. Ebensolche, jedoch nur 2 Borsten, sitzen an den III. und IV. B. 5. Der übrige Besatz besteht aus feinen Haaren (vgl. die Abb. 121). Die Krallen der I. B. sind kurz, kräftig, sichelförmig und ohne Außenzahn. Das Krallenmittelstück ist deutlich ausgebildet und meist zweizinkig. Die Krallen der II. bis IV. B. sind schlank; sie haben Außenzinken und konkavseits einen feinen Kamm. Ein hakiges Krallenmittelstück fehlt hier. Die I. B. haben keine Krallengruben; eine dorsale Grubenabschrägung ist immerhin bei den II. B., ganz schwache Lamellen an den III. und IV. B. vorhanden.

Die Genitoanalplatte ist 124 μ lang und 173 μ breit. Die elliptische Genitalöffnung ist 100:60 μ groß. Das Chitin der Platte ist feinporig; die Felderung tritt fast zurück. Auf der Platte sitzen 2 Haarpaare, je 1 Haar seitlich neben der Mitte, je 1 neben dem Vorderende des Lefzenfeldes.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 2, 3, 6, 9, 14, 15, 16, 17, 18. 21, 22, 23, 25, 26, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46.

Split, Fang Nr. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 21.

28. *Agauopsis brevipalpus pontica* (Chichkoff), 1912.

(Abb. 122.)

Über die Unterschiede zwischen Spezies und Subspezies wurden bereits früher einige Ausführungen und kritische Bemerkungen gemacht (Viets, 1928, S. 60–65, Fig. 29–32). Die wesentlichen, bei typischen Individuen leicht erkennbaren Unterschiede sind im Längenverhältis zwischen Rostrum und Palpe begründet. Im allgemeinen scheinen die Dorsalschilder bei der Unterart einander mehr genähert, die Hautzwischenräume also weniger breit zu sein als bei der Art. Hier wie dort sind beim ♂ die Hautzwischenräume von geringerer Breite als beim ♀.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 2, 5, 6, 11, 14, 15, 20, 27.

Split, Fang Nr. 1, 3, 9, 17, 18.

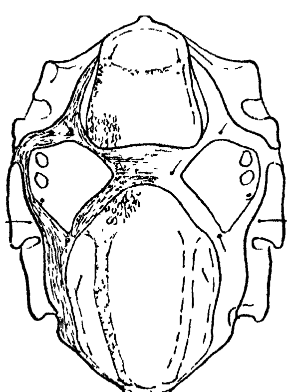


Abb. 122. *Agauopsis brevipalpus pontica* (Chichkoff). Rückenseite des ♂.

29. *Agauopsis conjuncta* n. sp.

(Abb. 123–127.)

Größe: Das ♀ ist 360 μ lang und über die III. B.-Löcher 230 μ breit; die entsprechenden Maße sind für das ♂ 330:210 μ. Weitere Maßangaben gelten, wo nicht anders bemerkt, für das ♀.

Dorsalplatten: Die Platten liegen eng aneinander, so daß nur schmale Streifen liniierter Haut erkennbar sind. Gewisse Platten, so das Prä- und das Postdorsale, überschieben einander sogar mit ihren benachbarten Rändern. Das Prädorsale ist auf Höhe der I. B.-Löcher 93 μ breit und hier quer abgestutzt und abgesetzt; der davor befindliche Teil setzt sich in den breit angesetzten, im ganzen dreieckigen Stirnstachel fort. Die Seitenränder des abgestutzten Vorderrandes sind breit gerundet und ebenso gehen die gegeneinander konvergierenden Seitenränder in breiten Rundungen in den quer verlaufenden Hinterrand über. Die zugespitzte, tiefer als das Prädorsale gelegene Stirnpartie, unter der sich das sogenannte Medianauge befindet, ist, wie die Bruchkante bei einem zergliederten Exemplare zeigt, mit dem Prädorsale nicht verwachsen. Die 2 Härchen des Prädorsale sitzen vor dem abfalllenden Rande auf dem tiefer gelegenen Teile, der in den Stirnstachel ausläuft.

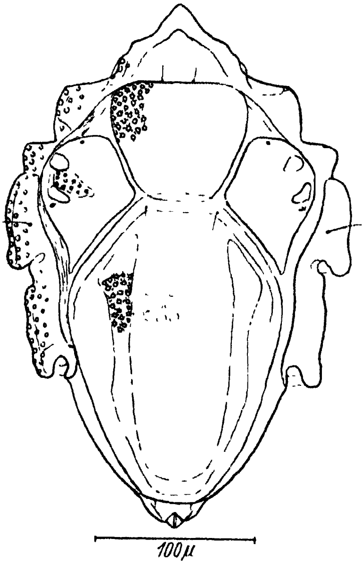
Das Postdorsale nimmt, abgesehen von den Okularia, den übrigen, größten Teil des Rückens ein; die Platte ist in der Mitte am breitesten.

Die Okularia sind medial etwas nasenartig und nach hinten spitz ausgezogen, im übrigen aber breit gerundet und im ganzen etwas schief viereckig. Es sind 2 pigmentierte Augen vorhanden; die Linsen sind deutlich und verhältnismäßig umfangreich. Dicht hinter der hinteren Hornhaut liegt ein „Porus".

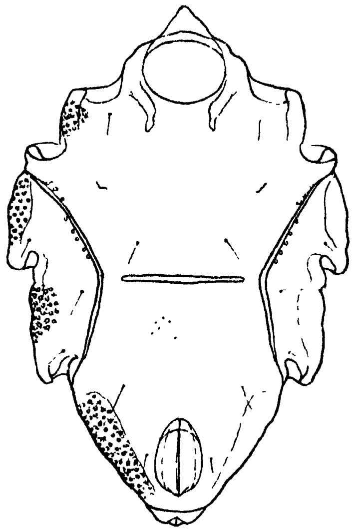
Das Chitin des Prädorsale (bis an den Stirnstachel hinan), des Postdorsale und schwächer auch das der Okularia ist netzartig gefeldert und fein porös. Auf dem Prädorsale jederseits an der breiten vorderen Rundung, auf den Okularia zwischen den Hornhäuten und bis in die Plattenmitte hinein, sowie in 2, ein U bildenden seitlichen Längsstreifen auf dem Postdorsale sind Felder grober Lochporen vorhanden, die sich von der zarten Felderung durch stärkere Chitinisierung und erhabene Lage und dadurch gebildete kantige Ränder deutlich abheben.

Das Maxillarorgan ist 90 μ lang; der Grundteil ist 50 μ lang und gleich breit. Das Rostrum ist 40 μ lang und basal 23 μ breit.

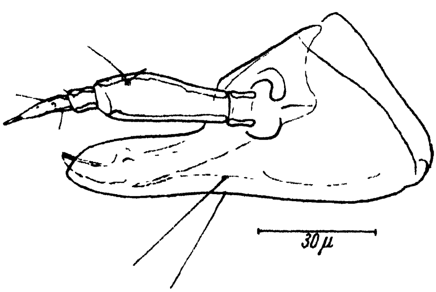
Die Palpe reicht um fast die Länge des Endgliedes über die Rostrumspitze hinaus. Die gestreckte Palpe ist dorsal 63 μ lang, im einzelnen das P. I 6, II. 33, III. 8, IV. 18 μ. Das P. II trägt dorsal in gewissem



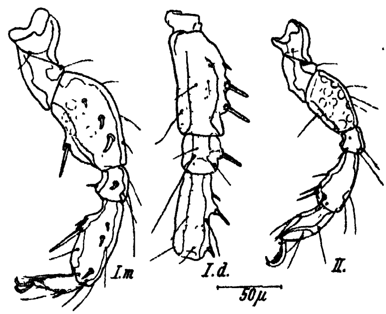
123



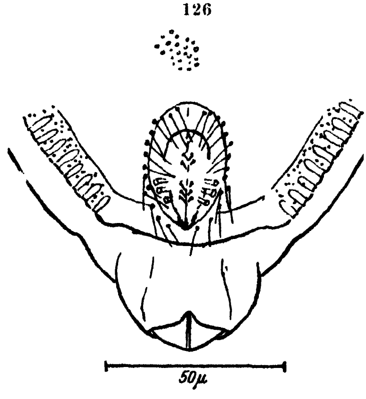
124



125



126



127

Abb. 123–127. *Agauopsis conjuncta* n. sp. 123. Rückenseite des ♀. — 124. Bauchseite des ♀. — 125. Maxillarorgan und linke Palpe des ♀, Seitenlage. — 126. I. m. = I. B. links des ♀, medial. I. d. = I. B. rechts des ♀, dorsal. — II. = II. B. links des ♀. — 127. Genitoanalfeld des ♂.

Abstande von der Distalecke (etwa soviel wie die distale Dorsoventralhöhe des Gliedes beträgt) ein Haar. Am P. III sitzt mediodorsal 1 kurzes Haar; es ist nicht zu entscheiden, ob dies Haar dem üblichen Medialanhang entspricht oder ob es ein Dorsalhärchen vorstellt.

Epimeren: Die Ventralplatten liegen ebenso eng aneinander wie die dorsalen. Die vordere Epimeralplatte und die Genitalplatte sind seitlich, neben den Medialecken der hinteren Hüftplatten miteinander verwachsen und nur in der Mitte durch einen schmalen, etwa 6 μ breiten, 85 μ langen Spalt voneinander getrennt. Die vordere Epimeralplatte ist median, vom Hinterrande des Camerostoms bis an den Hinterrand der Platte 120 μ lang. Das Chitin der Platte ist feinporig und nicht gefeldert. Lateral, hinter den I., II. und III. B.-Löchern ist das Chitin der Platten lochporig wie jene besonders ausgezeichneten Stellen der Dorsalplatten. Längs des Randes gegen die vordere Epimeralplatte liegen in der 3. Epimere 5 Chitinknöpfchen, vielleicht als Muskelansatzstellen dienend.

Beine: Die I. B. 3 tragen ventral auf vorspringender, etwas lamelloser Ecke 1 schlanke, aber kräftige Dornborste und medial 3 Dornen von verschiedener Länge, der proximale am kleinsten, der distale am größten. Am I. B. 4 sitzen ventral 1 kurzer Stachel und medial 1 kräftiger Dorn. Die I .B. 5 zeigen ventral auf kurzen Ecken 1 langen, kräftigen Dorn und dicht proximal davor 1 kurzen Stachel, medial 3 Dornen verschiedener Länge (der mittlere am längsten). Der Besatz an feinen Haaren geht aus der Abb. 126 hervor. Die II. B. tragen keine kräftigen Dornen mehr. An den II. B. 5 sitzen beugeseits distal 3 schlanke Borsten. Von diesen ist die am weitesten flachseits, nahe dem Proximalende des Endgliedes befestigte etwas verkürzt und am Ende flach und löffelartig verbreitert, vielleicht auch am Ende gesägt. Die III. und IV. B. 5 sind an gleicher Stelle mit je 2 scharfspitzigen Borsten besetzt. Die 3. Glieder aller Beine zeigen zarte Felderung des Chitins. Die 3. Glieder der III. und IV. B. sind beugeseits infolge gratartiger Außenkante etwas hohl; die 5. Glieder klappen gegen diese Höhlung taschenmesserartig ein.

Die Krallen aller Beine besitzen außen eine kurze Nebenzinke; bei allen ist die Mittelkralle kurz und schief doppelhakig. Nur die Krallen der II. bis IV. B. haben am Konkavrande einen zarten Kamm. Bei diesen Beinen ist die Krallengrube umfangreich genug, um die zurückgeschlagenen Krallen zwischen den Seitenmembranen aufnehmen zu können. Die I. B. 6 haben nur ganz kurze Krallengruben und niedrige, kurze Seitenlamellen.

Die **Genitalplatte** des ♀ ist median, von der Mitte des Vorderrandes bis an die hinter dem Lefzenfelde gelegene Querkante, 150 μ lang. Die Platte ist, wie die vordere Epimeralplatte, feinporig bis auf die hinten seitlich grob lochporigen Felder. Das Lefzenfeld des ♀ ist gestreckt oval; jederseits sitzt 1 Haar. Beim ♂ ist das Lefzenfeld kleiner und von einer Haarreihe umgeben.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 5, 10, 20, 21, 23, 26, 30, 37, 40, 41, [42.
Split, Fang Nr. 2, 4, 9, 10, 21.

30. *Agauopsis hirsuta* (Trouessart), 1889.

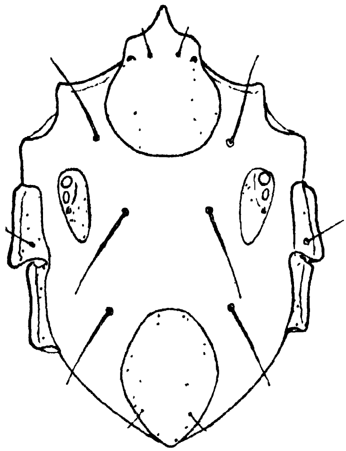
(Abb. 128 132.)

Die meines Wissens bisher einzige bildliche Darstellung der Art ist die von André, 1928. Tragårdhs Abbildung einer „*Agaue hirsuta*" (1904, S. 63, Fig. 127–128) ist, worauf schon Lohmann (1907, S. 154) hinwies, wahrscheinlich *Halacarellus basteri* (Johnst.). Die alten Beschreibungen Trouessarts sind sehr kurz. Sie genügten damals — vor 50 Jahren — wohl, um die wenigen bekannten, noch dazu relativ verbreiteten Arten zu erkennen und spezifisch voneinander zu trennen; sie genügen heute nicht mehr.

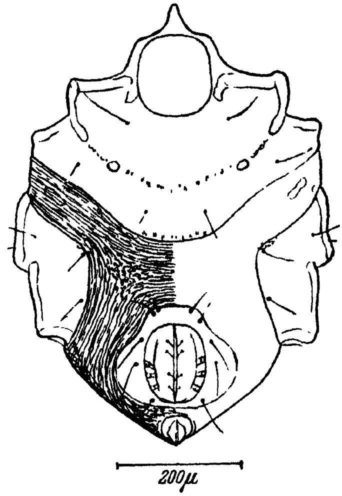
Größe: Das ♂ ist 677 μ lang (Körper allein), das ♀ 743 μ.

Platten: Das vorn in eine etwa 40–45 μ lange, seitlich etwas abgesetzte Spitze auslaufende Prädorsale ist (♀) 264–280 μ lang (♂: 248 μ) und (♀) 190 μ breit. Das Postdorsale des ♀ ist 248 μ lang und 173 μ breit (beim ♂ 264 : 195 μ). Die Okularia sind schmal-ovale Platten und vorn breiter als hinten; die Länge beträgt beim ♀ 125–145, die Breite etwa 54 μ. In der vorderen Lateralrundung sitzen hintereinander 2 Hornhäute, hinter ihnen ein kleiner Porus. Alle Dorsalplatten sind nicht gefeldert, nur punktiert porös. Da die Postdorsalplatte des ♀ nur wenig über die Höhe der IV. B.-Locher nach vorn reicht — auch beim ♂ ist die Platte nicht erheblich länger — so ist zwischen Prä- und Postdorsale ein sehr breiter Hautzwischenraum. In der grob liniierten Dorsalhaut sitzen in 2 Reihen, (je 1 Reihe jederseits der Medianen,) 3 lange, schlank zugespitzte Borsten (länger als die Okularia), und zwar jederseits je 1 Borste neben den Hinterenden des Prädorsale, je 1 medial neben der Mitte der Okularia und je 1 neben den Vorderenden des Postdorsale. Prä- und Postdorsale tragen je 1 Paar Haare.

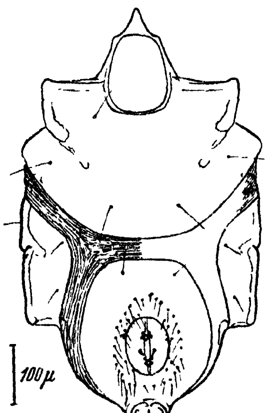
Es ist auffallend, daß André in seiner Fig. 11 (1928) eine Form als *Agaue hirsuta* abbildet, die ganz wesentlich in den jetzt dargestellten Befunden abweicht. Die Abweichungen betreffen die Okularia (bei Andrés Form wesentlich breiter), das Postdorsale (bei Andrés Form



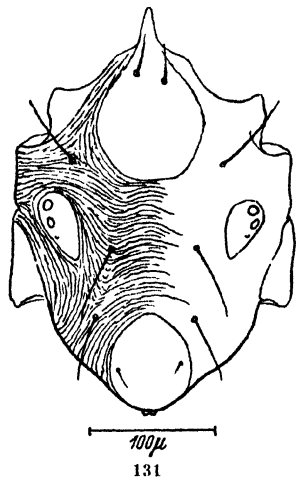
128



129

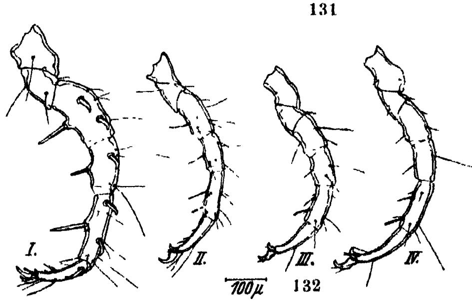


130



131

Abb. 128–132.
Agauopsis hirsuta (Trt.)
128. Rückenseite des ♀.
129. Bauchseite des ♀.
130 Bauchseite des ♂.
131. Rückenseite der Larve.
132. I.–IV. B. des ♀.



132

bis zwischen die Okularia reichend), den Haarbesatz (nur hinter dem Prädorsale 1 Paar Härchen). Merkwürdig ist, daß André die „deux rangées de fortes soies sur le dos" textlich jedoch erwähnt.

Das Maxillarorgan des ♀ ist 260 μ lang (♂: 223 μ) und 125 μ breit. Auf das schmale Rostrum entfällt 108 μ der Länge (♂: 100 μ). Die Mandibel des ♀ ist 248 μ lang, die Klaue 50 μ, die Grube 83 μ.

Die Palpen überragen das Rostrum mit der distalen Hälfte ihres Endgliedes. Die Glieder (♀) messen dorsal an Länge: I. 21, II. 62, III. 30, IV. 40 μ und an dorsoventraler Höhe: I. prox. 34, dist. 25, II. 33, III. 21, IV. prox. 12 μ. Am distal verstärkten P. II sitzt dorsal kurz vor dem Distalende 1 Borste. Der 28 μ lange Medialdorn des P. III endet stumpf und an der Spitze etwas gekörnt; er sitzt unterhalb (proximal) der Gliedmitte. Das verhältnismäßig kurze P. IV trägt 3 lange Borsten, 1 Härchen und am Ende einen Dorn (? winzige Endschere).

Die vordere Epimeralplatte ist beim ♀ hinten mehr konisch und weniger breit gerundet als beim ♂. Das Camerostom ist bei beiden Geschlechtern länglich, median länger als quer, dazu breit. Die Platte trägt die üblichen 3 Haarpaare. Die hinteren Epimeren haben ventral je 3, dorsal je 1 Borste. Die ventralen Platten sind ohne Oberflächenstruktur.

Beine: Die vorderen Beine sind, wie in der Regel bei *Agauopsis*, mit kräftigen, z. T. besonders langen (I. B. 3 und 5) Dornen ausgestattet, die sich auf niedrigen Sockeln erheben. Die I. B. 3 tragen ventral 1, medial 2, die 4. Glieder ventral und medial je 1, die 5. ventral 1, medial 2 und die 6. Glieder endlich 1 Dorn. Die II. B. 5 haben fast distal 2 kurze gesägte Dornen, die III. und IV. B. 5 an gleicher Stelle je 1. An den II. bis IV. B. 5 sitzen in der proximalen Beugeseitenhälfte je 2 glatte Dornen; bei den III. und IV. B. ist der eine dieser beiden schwächer als der andere. Über den übrigen Haarbesatz orientiert die Abb. 132. Die Endglieder aller Beine sind etwas sichelförmig gebogen und distal deutlich verjüngt. Eine Krallengrube ist nicht vorhanden, ebenso keine Seitenmembranen. Alle Krallen sind kräftig, sichelförmig, basal beugeseits buckelig verbreitert und ohne Nebenzinke. Die Krallen der II. bis IV. B. sind am Konkavrande schwach und undeutlich gesägt. Die Mittelkrallen sind an allen Beinen auffallend kräftig, einzinkig und vom I. bis IV. Beinpaare an Größe zunehmend.

Die Genitoanalplatte des ♂ ist bis zum Vorderrande des Exkretionsporus 215 μ lang und 223 μ breit. In gleicher Weise gemessen ergibt sich für die Platte des ♀ 181:223 μ. Die Platte des ♂ ist breit

elliptisch und vorn etwas abgestutzt; die des ♀ ist breit birnförmig und vorn, im schmäleren Teile vor dem Lefzenfelde ebenfalls abgestutzt. Das Lefzenfeld ist bei beiden Geschlechtern elliptisch, beim ♂ 90:74, beim ♀ 132:107 μ messend. Beim ♂ ist das Feld, das am Medialrande der Lefzen neben der Genitalspalte jederseits 5 kleine Dornen trägt, auf der Platte von einem Haarkranze umgeben. Das ♀ hat auf der Genitalplatte jederseits 5 Haare und auf den medialen Lefzenrändern je 4 feine Härchen.

Der Exkretionsporus liegt ventral, ragt jedoch am Körperende kegelig vor.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 3, 5, 11, 15, 16, 17, 19, 34, 35, 36.
Split, Fang Nr. 1, 2, 3, 4, 7, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 20.

31. *Agauopsis microrhyncha* (Trouessart), 1889.

(Abb. 133–137.)

Die einzige bisher bekannte Abbildung der Art gibt Lohmann, 1893 (Taf. XI. Fig. 1, 2, 5–9); sie wurde von André reproduziert (1929). Lohmann bildete das ♂ und die Nympha II ab.

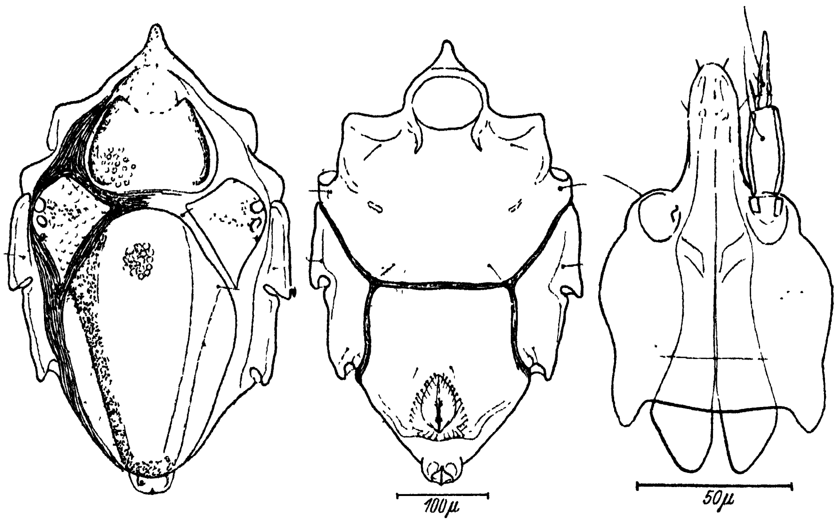
Größe. Männchen und Weibchen sind etwa gleich groß, ohne Capitulum 445–470 μ in der Länge und 305 μ in der Breite.

Platten: Die Stirnspitze ist deutlich und als gleichmäßiger Kegel vorgezogen. Das Prädorsale des ♂ ist 163 μ lang und hinten 140 μ breit; der Hinterrand ist sanft konkav. Die hintere Hälfte der Platte trägt jederseits fast lateral eine abgesetzte, verstärkte Längskante. Das Postdorsale erstreckt sich bis zwischen die Okularia; es bleibt gegen diese und gegen das Prädorsale nur ein schmaler Hautsaum plattenfrei.

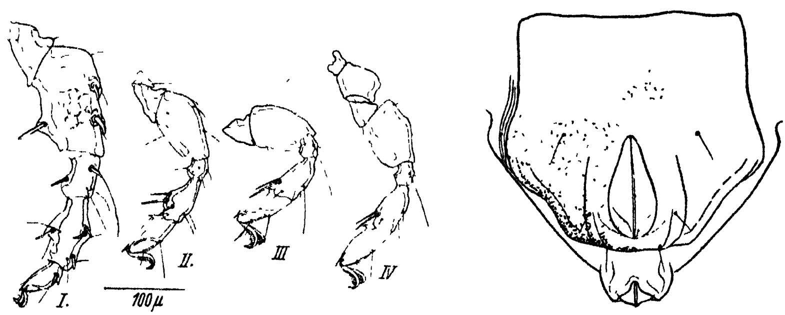
Die Okularia sind 115 μ lang und 82 μ breit. Die Platten sind lateral buckelig gerundet; hier liegen die 2 Hornhäute und hinter ihnen ein kleiner Porus. Medial und nach hinten sind die Okularia in spitz auslaufende Ecken ausgezogen. Neben der Medialecke, aber in der Rückenhaut, sitzt ein Härchen. Das vordere der Rückenhärchen sitzt nicht wie bei *Agauopsis hirsuta* oder *brevipalpus* in der Haut neben dem Prädorsale, sondern noch auf den Okularia, und zwar ganz am Rande in deren vorderer, gerundeter Ecke. Das 3. der Dorsalhärchen sitzt nicht mehr in der liniierten Haut hinter den Okularia, sondern bereits auf dem benachbarten Rande des Postdorsale.

Das Postdorsale ist 420 μ lang. Die Dorsalplatten sind fein gefeldert und die Felder feinporig. Gebiete mit stärkerer Porosität sind einmal die erwähnten Längsleisten des Prädorsale, ferner eine Querzone auf den Okularia (hier bei den Hornhäuten beginnend und medianwärts

sich allmählich verschmälernd) und endlich 2 wie ein V stehende, hinten konvergierende Längsleisten auf dem Postdorsale.



133 134 135



136 137

Abb. 133–137. *Agauopsis microrhyncha* (TRT.)
133. Rückenseite des ♂. — 134. Bauchseite des ♂
135. Maxillarorgan mit rechter Palpe des ♂, von oben — 136. I.–IV. B. des ♂
137 Genitoanalfeld des ♀.

Das **Maxillarorgan** ist klein; es wird in seinem Grundteile und so z. T. auch noch das Rostrum vom Stirndorn verdeckt. Das Maxillarorgan ist 120 μ lang, hinten 75 μ hoch und 66 μ breit. Das Rostrum ist kürzer, nur 45 μ lang. Der Grundteil des Organs ist ventral punktiert porös.

Die kurze **Palpe** überragt das Rostrum um etwa die Hälfte ihres Endgliedes. Die Glieder messen dorsal: I. 6, II. 33, III. 5, IV. 21 μ; dorsoventral das P. I. 12, das P. II 18 μ. Die Dorsalborste vor dem Distalende des P. II reicht bis etwa an das Palpenende. An sich ebenso

lang und das Palpenende weit überragend ist die Dorsalborste des P. IV. Die Medialborste des P. III ist spitz und ziemlich schlank.

Die Epimeralplatten stoßen alle nahe aneinander, und auch gegen die Genitoanalplatte bleibt nur ein schmaler Streifen liniierter Haut frei. Das Camerostom ist eine querovale Öffnung. Auf den hinteren Epimeralplatten sitzen je 2 Härchen; das hintere ist weit gegen die IV. B.-Löcher gerückt. Auf den 3. Epimeren sitzt dorsal je 1 Haar. Die Ventralplatten sind fein porös.

Die Beine sind kurz und kräftig. Die I. B. haben an kräftigen, stumpfen Dornborsten an den

3.	Gliedern	ventral 1,	medial	2
4.	„	„ 1,	„	1
5.	„	„ 1,	„	2+1
6.	„		„	1.

Die 2 medialen Dornen der I. B. 5 sitzen dicht nebeneinander. Die Dornen inserieren auf kurzen Höckern, so an den I. B. 3 und 4, oder es ist die Einlenkungsstelle neben bzw. hinter dreieckigen Chitinspitzen mehr oder weniger verdeckt. Die II. B. tragen am 5. Gliede beugeseits distal 2 und medial 1 kräftigen Spitzdorn. Die III. und IV. B. sind an gleicher Stelle distal verbreitert und mit die Basis der 6. Glieder umgreifenden Gelenkscheiden versehen. Die 3. Glieder aller Beine sind kräftig, besonders proximal und hier stärker als distal. Die Beugeseite der II. bis IV. B. 3 hat lateral eine messerartige Längslamelle.

Alle Beine haben Krallengruben; die Gruben der I. B. zeigen eine nur kurze Krallengrubenlamelle entsprechend den kürzeren Krallen an diesen Beinen. Die Seitenlamellen der Krallengruben der II. bis IV. B. sind deutlich ausgebildet. Alle Krallen besitzen eine Außenzinke (bei den I. B. nur klein), die der II. bis IV. B. zudem einen Kamm. Der Beugeseitenrand der II. bis IV. B. 6 hat am Proximalende einen nach vorn weisenden, etwas hakigen Fortsatz.

Die 3. Glieder der Beine sind deutlich punktiert porös und schwach gefeldert. Die Porosität der 5. Glieder ist sehr fein, die der übrigen verschwindend.

Die Genitoanalplatte ist vorn quer abgeschnitten, der Rand hier etwas gewellt. Die Genitalöffnung ist beim weiblichen Geschlecht lang birnförmig, beim ♂ spitz elliptisch. Beim ♀ sitzen neben dem Hinterende des Lefzenfeldes jederseits 2, weiter vorn 1 Haar. Das männliche Lefzenfeld ist von einem etwa im Dreieck angeordneten Haarkranz umgeben.

Der Exkretionsporus liegt terminal.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 1, 2, 5, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 37, 40, 41, 45.
Split, Fang Nr. 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21.

Unterfamilie: **Lohmannellinae** VIETS, 1927.

Gattung: ***Lohmannella*** TROUESSART, 1901.

Bestimmungstabelle für die Arten[1]):

1 (8) Palpen schlank, länger als der Basalteil des Capitulums (Seitenlage des Organs!) 2

2 (7) P. II beugeseits konkav oder gerade 3

3 (6) P. IV schlank, gestreckt, um ein Mehrfaches (mehr als viermal) länger als das P. III. Das P. III medial mit deutlichem Dorn . . 4

4 (5) P. IV etwas mehr als 4mal so lang wie P. III. Die I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Fiederborsten. Capitulum etwa von $^1/_2$ Körperlänge . . . . *falcata* (HODGE), 1863.

5 (4) P. IV fast achtmal so lang wie P. III. Die I. B. 5 beugeseits mit $3^1/_2$ Paar Fiederborsten. Capitulum etwa von $^3/_4$ Körperlänge *gaussi* LOHM., 1907.

6 (3) P. IV kurz, kegelig, nicht mehr als dreimal so lang wie P. III. Das P. III medial ohne deutlichen Dorn . . . . . *steueri* n. sp.

7 (2) P. II beugeseits in der Mitte deutlich vorgebaucht *stammeri* VIETS, 1939.

8 (1) Palpen nicht länger als der Basalteil des Capitulums 9

9 (10) P. II etwa viermal so lang wie P. I. Die Genitalöffnung an der Mitte des Außenrandes mit henkelartiger Erweiterung *kervillei* (TRT.), 1894.

10 (9) P. II mehr als fünfmal so lang wie P. I. Die Genitalöffnung an der Mitte des Außenrandes ohne Erweiterung *norvegica* VIETS, 1927.

32. *Lohmannella falcata* (HODGE), 1863.

Fundort: Split, Fang Nr. 9.

[1]) Bei der Korrektur wurde die inzwischen bekannt gewordene 6. *Lohmannella*-Art eingefügt. Vgl. K. VIETS, Halacariden (Acari) aus süditalienischen Hohlengewässern. (12. Mitteilung uber Wassermilben aus unterirdischen Gewässern.) — Arch. Hydrobiol. **35** (1939) S. 625-630.

33. *Lohmannella steueri* n. sp.

(Abb. 138–142.)

Die Namen der hervorragenden Forscher, auf dem Gebiete der marinen Acari — H. Lohmann — und der marinen Copepoden — Ad. Steuer, seien hier mit dem Ausdruck der Hochachtung und des Dankes vereinigt.

Größe: Beide Geschlechter sind ohne Capitulum 345 μ lang. Die Art gehört also zu den kleinen dieser Gattung. Das ♂ ist 240, das ♀ 260 μ breit. Der Körper ist kurz und breit.

Panzer: In der grob liniierten Dorsalhaut sitzen 4 Paar Härchen. Die Prädorsalplatte, im ganzen sechseckig, aber mit stark gerundeten Ecken, ist längs und quer von 112 μ Ausdehnung. Sie ist vorn, am Rande des Camerostoms, quer abgestutzt. Die größte Breite liegt etwas hinter der Mitte. Der Hinterrand ist in der Mitte eingebuchtet. Auf der Platte sitzen ziemlich vorn 2 lange Haare, zwischen ihnen das schwarz pigmentierte Frontalorgan.

Die Okularia sind schief viereckig, 83 μ lang und 54 μ breit. Es sind 2 Hornhäute vorhanden.

Das Postdorsale ist etwa eiförmig und hinten in der Mitte schwach zugespitzt. Die Platte ist 150 μ lang und 116 μ breit. Das Chitin der Dorsalplatten ist gleichmäßig wie papillös punktiert.

Das Maxillarorgan ist beim ♀ 166 (bei einem 2. Tiere 178 μ) lang; 83 (bzw. 95) μ dieser Länge entfallen auf das Rostrum. Der Grundteil des Maxillarorgans mißt 83 μ in der Länge, 75 (bzw. 83) μ in der Höhe und etwa 75 μ in der Breite.

Die Palpen messen dorsal (♂): I. 25, II. 80, III. 5, IV. 18 μ. Am P. II sitzen dorsal 2 Haare, je 1 in kurzer Entfernung vor (lateral) dem Distal- und Proximalende. Das P. III ist auffallend kurz und anscheinend ohne Borstenauszeichnung. Es trägt medial nicht wie bei *L. falcata* und *gaussi* einen kurzen, aber deutlichen Dorn, oder wie bei *norvegica* einen nasenartigen Distalvorsprung. Am P. III scheint, wie ein kreisrunder Einlenkungsring andeutet, nur eine kurze Borste befestigt zu sein. Am P. IV sitzen medial 1 kurzer Dorn und weiterhin 4 Härchen.

Die vordere Epimeralplatte ist median 146 μ lang und über die Lateralenden der II. B.-Löcher 232 μ breit. Die Öffnung des Camerostoms ist in der Querausdehnung 87 μ groß. Die 3. und 4. Epimeren sind verhältnismäßig umfangreich. Die Platten tragen die übliche Beborstung. Das Chitin zeigt eine ganz feine, enge Porosität.

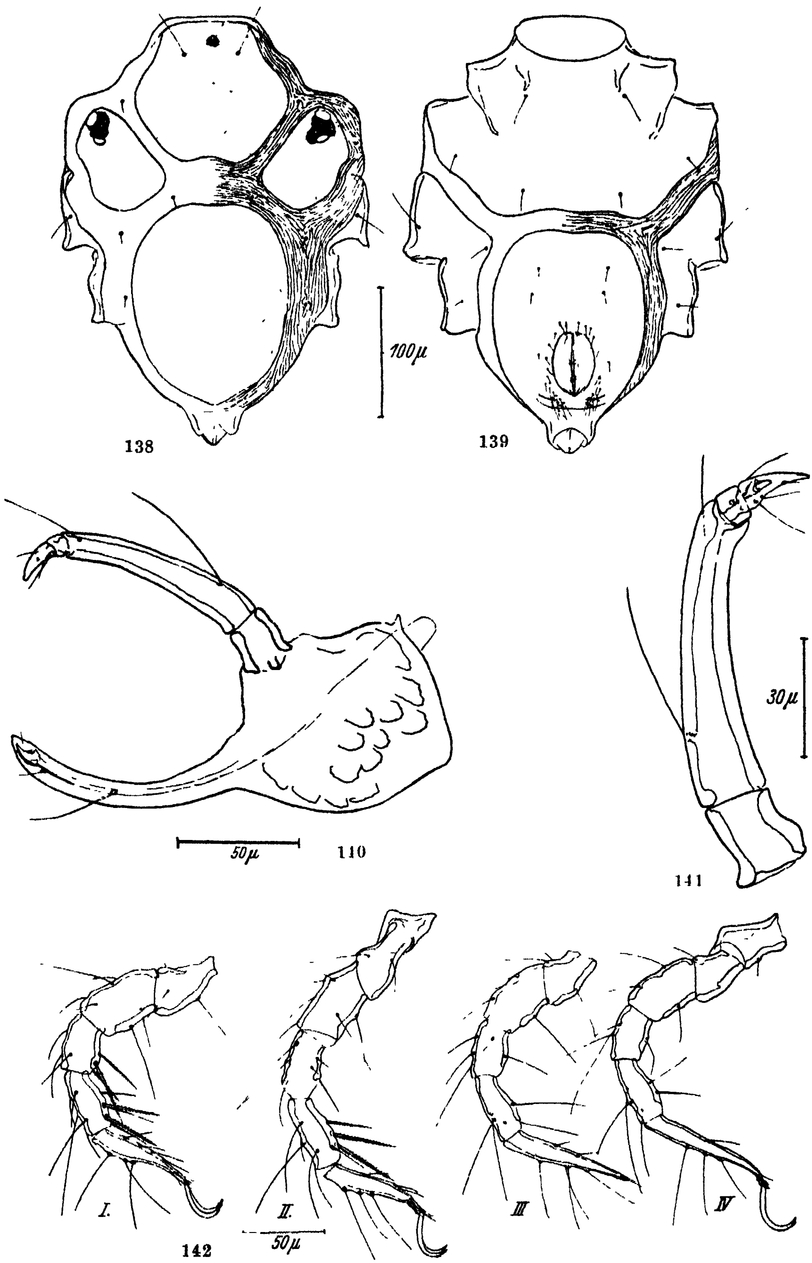


Abb. 138–142. *Lohmannella steueri* n. sp.
138. Ruckenseite des ♀. — 139. Bauchseite des ♂.
140. Maxillarorgan mit linker Palpe, ♀. — 141. Palpe des ♂.
142. I.–IV. B. des ♀.

Alle Beine sind reich beborstet. Es tragen die:

I. B. 4 beugeseits 3 Fiederborsten, die 5. Glieder 5 z. T. kräftige und z. T. gefiederte Borsten; die

II. B. 4 beugeseits 1 kräftige und 2 feine Borsten, die 5. Glieder 3 gefiederte und 1 feine Borste.

Krallengruben und Seitenmembranen fehlen. Die beiden Krallen sind groß und sichelförmig; ein Kamm ist nicht vorhanden. Die Außenzinke ist schwach und als haardünner Anhang erkennbar.

Die Genitalöffnung ist elliptisch und beim ♀ 58:42, beim ♂ 46:33 μ groß. Das Lefzenfeld des ♂ ist von einem dichten Haarkranz, das des ♀ von einer lockeren Haarreihe umgeben.

Der Exkretionsporus steht terminal.

Die Nymphe mißt in der Länge 289 μ ohne, 412 μ mit Capitulum.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 41, 42, 43, 44.

Unterfamilie: **Simognathinae** VIETS, 1927.

Gattung: ***Simognathus*** TROUESSART, 1889.

Bestimmungstabelle für die Arten.

1 (2) Imago ohne Okularplatten. (Der Beugeseitenhöcker des P. II fast distal, mit darauf sitzender Borste) . . *liomerus* TRT., 1894.

2 (1) Imago mit Okularplatten 3

3 (6) Okularplatten, gestreckt, gleichschenklig dreieckig. Postdorsale so lang oder länger als das Prädorsale 4

4 (5) Postdorsale länger als das Prädorsale. Genitoanalplatte des ♀ rundlich, im Vorderrande bis auf Höhe der IV. B.-Löcher reichend; das Lefzenfeld in der Mitte der Platte. Beugeseitenhöcker am P. II deutlich von der Distalecke abgerückt; zwischen Höcker und Distalecke die Beugeseitenborste befestigt. Das P. III an Länge weniger als $^1/_4$ P. II . . . . . . *sculptus* (BRADY), 1875.

5 (4) Postdorsale so lang wie das Prädorsale. Genitoanalplatte gestreckt, bis vor die Verbindungslinie der IV. B.-Löcher reichend (etwa bis Mitte zwischen III. und IV. B.); Lefzenfeld hinter der Mitte der Platte gelegen. Der Beugeseitenhöcker am P. II an der Distalecke befindlich; die Borste auf dem Höcker befestigt. Das P. III an Länge fast = $^1/_2$ P. II . . . . *adriaticus* n. sp.

6 (3) Okularia fast gleichseitig dreieckig und abgerundet. Postdorsale kürzer als das Prädorsale. (Genitoanalplatte gestreckt, Lefzenfeld hinter der Plattenmitte. Beugeseitenhöcker und -borste des P. II wie bei *adriaticus*; das P. III etwas länger als $^1/_4$ P. II)
fuscus VIETS, 1936.

34. *Simognathus adriaticus* n. sp.

(Abb. 143–149.)

Größe: Das ♀ ist dorsal ohne Capitulum 375–380 μ lang und über die III. B.-Löcher 198–205 μ breit. Das ♂ mißt entsprechend 338 : 180 μ.

Platten: Das Prädorsale (Angaben fortan für das ♀, falls nicht das ♂ besonders genannt ist) ist 165 μ lang und 95 μ breit. Es ist gleichmäßig mit groben Lochporen ausgestattet und diese sind wieder von feiner Porosität überzogen. Die Platte ist etwa elliptisch, vorn jedoch etwas verjüngt und vorn seitlich (etwas vor der Mitte des Seitenrandes) leicht nach außen buckelig; am Vorderrande liegt eine kräftiger chitinisierte Querleiste.

Das Postdorsale ist 166 μ lang und 87 μ breit; es ist ebenso strukturiert wie das Prädorsale. Die Platte erstreckt sich bis an das dorsale Hinterende des Körpers und deckt den Exkretionsporus von oben.

Die Okularia sind 50 μ lang, vorn 22 μ breit und nach hinten schlank verjüngt. Die dorsale Zwischenhaut ist grob gerippt.

Das Maxillarorgan ist am Ventralrande (Seitenlage) 100 μ lang und dorsoventral 75 μ hoch; ebenso viel beträgt die Breite. Die äußere Chitinwandung des Grundteils ist grob lochporig. Das Rostrum ist nur kurz, basal etwa 25 μ lang und ebenso breit. Von oben gesehen erscheint es gleichseitig dreieckig. Je an der Spitze und an der Basis des Rostrums sitzt ein Borstenpaar; ersteres ist kürzer als letzteres. Die Palpenlöcher befinden sich oberhalb der Rostrumbasis, in ihren Innenrändern einander berührend, nebeneinander. Dazwischen schiebt sich mit einer kurzen Spitze die obere Wandung des Maxillargrundteils vor.

Die Palpen messen an dorsaler Länge: I. 12, II. 37, III. 16 μ und an dorsoventraler Höhe: I. 22, II. 12, III. 8 μ. Der Beugeseitenhöcker des P. II sitzt ganz an der Distalecke; er trägt die das Endglied an Länge etwas überragende Beugeseitenborste.

Epimeren: Die ventralen Platten (Epimeren und Genitoanalplatte) sind ebenso wie die dorsalen Platten, feinst porös. Grobe Lochporen finden sich jedoch nur auf den lateralen Teilen der Platten. Die vordere Epimeralplatte ist insgesamt 175 μ, median 149 μ lang. Das Hinterende dieser Platte ist weniger schlank als bei *S. sculptus*, aber nicht so breit gerundet wie bei *S. fuscus*.

Beine: Die I. B. messen dorsal an Länge: 1. 50; 2. 20; 3. 79; 4. 25; 5. 87; 6. 46; Krallen 33 μ. Die Dorsoventralhöhe des 3. Gliedes ist 39 die distale des 5. 41, die proximale desselben 13 μ. Im Seitenumriß gleicht das I. B. 5 dieser neuen Art mehr dem betreffenden Gliede bei *fuscus* als bei *sculptus*. Dorsal- und Ventralrand des 5. Gliedes laufen

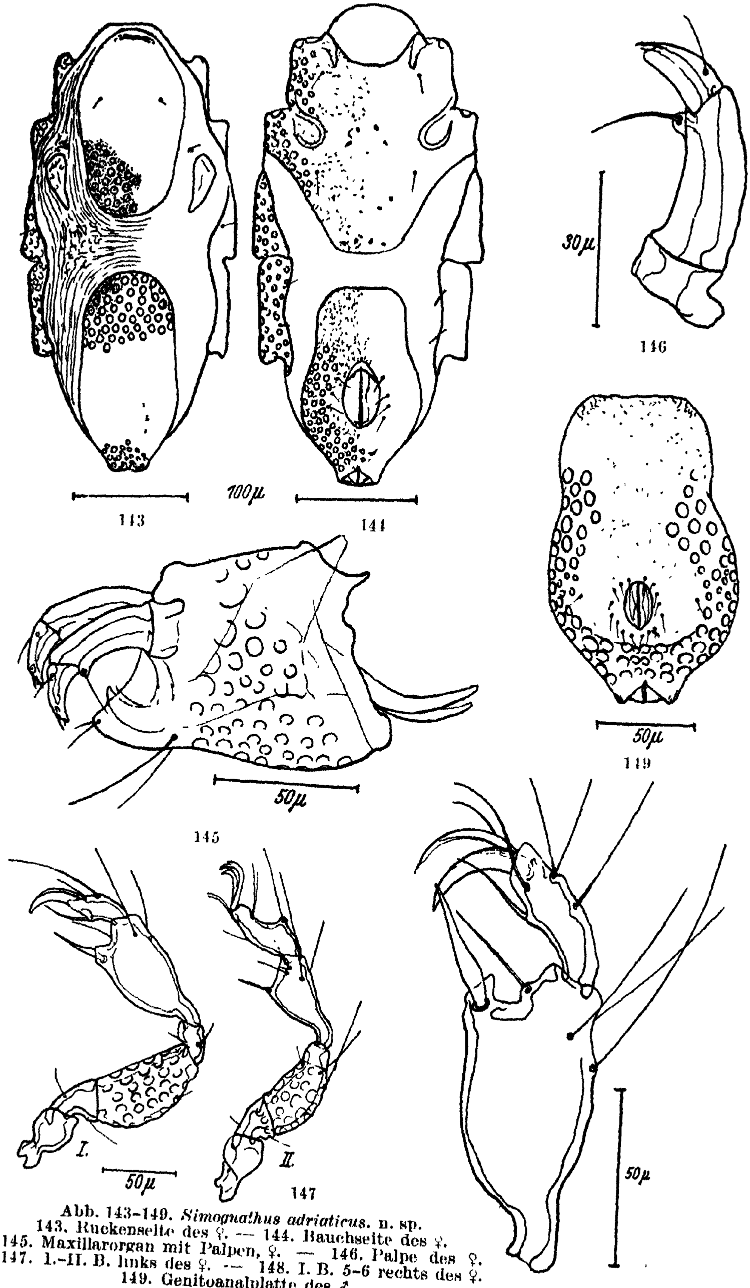


Abb. 143–149. *Simognathus adriaticus.* n. sp.
143. Rückenseite des ♀. — 144. Bauchseite des ♀.
145. Maxillarorgan mit Palpen, ♀. — 146. Palpe des ♀.
147. I.–II. B. links des ♀. — 148. I. B. 5–6 rechts des ♀.
149. Genitoanalplatte des ♂.

bei *adriaticus* (abgesehen vom Stielansatz) im Gegensatz zu *sculptus*, einander nahezu parallel; bei *sculptus* erscheint das I. B. 5 infolge distalwärts gegeneinander divergierenden Dorsal- und Ventralrandes im Umriß mehr dreieckig. Die II. B. messen im 1. 47; 2. 20; 3. 50; 4. 12; 5. 64; 6. 50 μ, die Krallen 29 μ. Das 3. und 4. Glied gehen flachseits fast ineinander über; bei Aufsicht auf den Dorsalrand ist jedoch der Absatz des 4. deutlich zu erkennen. Die III. und IV. B. zeigen den gleichen Bau wie die II. B. Die 3. Glieder aller Beine sind grob löcherig chitinisiert, die 5. glatt. Über den Borstenbesatz vgl. die Abb. 147-148.

Die Genitoanalplatte ist 150 μ lang; der mediane Hautzwischenraum gegen die vordere Epimeralplatte ist nur 26 μ breit (bei *sculptus* 70 μ, bei *fuscus* etwa 18 μ). Die Platte des ♂ mißt 148 μ in der Länge. Beim ♀ bildet das Lefzenfeld eine 58 μ lange, 33 μ breite, etwa elliptische Öffnung, die jederseits von 3–4 Härchen umgeben ist. Beim ♂ liegt die wesentlich kleinere Öffnung (18:15 μ) deutlich hinter der Plattenmitte, beim ♀ nahezu in der Mitte. Beim ♂ ist sie von jederseits 8 Härchen umgeben. Das Chitin der Genitalplatte ist hinten und seitlich, bis herauf vor die Mitte des Seitenrandes, groblöcherig, im übrigen, also in der Mitte, um das Lefzenfeld und vor allem im ganzen vorderen Plattenabschnitt fein porös.

Der Exkretionsporus ist nur ventral zu sehen.

Fundort: Rovigno, Fang Nr. 3, 5, 6, 34, 40.

V. Faunistisches über die Halacaridae aus Adria und Mittelmeer; allgemeine Vergleiche.

In der Tabelle 1 (S. 98) wurden die Fänge und die jeweils vorkommenden Arten übersichtlich zusammengestellt, und zwar in:

Spalte I: Name der Art bzw. Unterart;

II: Vorkommen in Rovigno, dazu Angabe von Fundort, Tiefe, Tagebuch-Signatur und fortlaufende Fangnummer (entsprechend der Fundortsangabe bei den Arten des vorhergehenden III. und IV., des Fundort- und systematischen Abschnittes) und die Summe der Rovigno-Fänge;

III: Dasselbe für Split;

IV: Gesamtzahl der Fänge: Rovigno + Split;

V: Vorkommen der Arten nach:

a) Rovigno und/oder Split;

b) im Mittelmeer bekannt;

c) auch anderenorts;

d) Neufunde aus der Adria;

VI: Frequenzgruppen.

Tabelle 1 (Fortsetzung).

II. Rovigno-Fänge

I. Name der Art	Station	?	Figarola grande			Pa. Muc	Canale di Leme						Brioni		Stationsufer			
Tiefe in m:	1	?	0,75	1	3	1–2	12	0,4	0	0	0	0,2	3	—	0,5	0,3	6	0,3
Signatur:	Ro. 2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	22
fortlauf. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Halacaridae																		
1. Rhombognathus magnirostris	+	+	+	+	+	+					+			+	+	+	+	+
2. — — lionyx																		
3. — — praegracilis																		
4. — parvulus																		
5. — peltatus			+											+	+			+
6. — uniscutatus								+	+	+	+							
7. Halacarus rismondoi																		
8. — subtilis																		
9. Halacarellus basteri affinis	+													+	+	+		+
10. Copidognathus brachystomus		+	+		+								+				+	
11. — brevipes					+	+					+			+				+
12. — dentatus		+																
13. — extensus																		
14. — falcifer																		
15. — humerosus																		
16. — lamellosus	+		+												+			
17. — magnipalpus serratisetus	+	+	+		+	+	+				+			+	+	+	+	+
18. — perforatus																		
19. Copidognathopsis adriatica															+			
20. — gibbus remipes															+			
21. — gracilipes					+	+												
22. — latiseta																		
23. — oculatus															+			
24. Agaue adriatica						+												
25. — chevreuxi					+	+	+								+			
26. — panopae		+												+	+	+	+	+
27. Agauopsis brevipalpus		+	+			+			+					+	+	+	+	+
28. — — pontica	+	+			+	+					+			+	+			
29. — conjuncta	+				+					+								
30. — hirsuta	+		+		+						+				+	+	+	
31. — microrhyncha	+	+			+						+			+	+	+	+	+
32. Lohmannella falcata																		
33. — steueri																		
34. Simognathus adriaticus			+		+	+												
Zahl der Arten:	8	8	8	1	11	9	2	1	2	2	7	0	1	9	14	7	7	8
Hydrachnellae																		
1. Pontarachna punctulum	+		+		+	+					+	+						
2. Litarachna communis	+		+		+						+					+		
3. — duboscqi					+	+			+		+		+			+		
Zahl der Arten:	2	0	2	0	3	2	0	0	1	0	3	1	1	0	0	2	0	0

Davon neue Formen (gesperrt): 18.

37 Gesamt-Artenzahl: *34 Halacaridae und 3 Hydrachnellae*

II. Rovigno-Fänge (Fortsetzung)

I. Name der Art	Canale die Leme							Insel Gustigna bis Bagnolo								Stationsufer							Val di Bora vor Rovigno						Zahl der Rovigno-Fänge
Tiefe in m:	6–7	7	0,7	0	0,3	25–28	12	20	12	12	20	10	10	—	0,5	0	0,3	3	3	2	1,5	0,5	25–27				20–25	7,5	
Signatur:	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
fortlauf. Nr.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
Halacaridae																													
1. Rhombognathus magnirostris	+	+	+		+										+	+	+	+	+	+	+	+	+				+		26 mal
2. — — lionyx																													0
3. — — praegracilis																													0
4. — parvulus																											+		1
5. — peltatus					+																								5
6. — uniscutatus																													4
7. Halacarus rismondoi																								+		+	+		3
8. — subtilis								+																					1
9. Halacarellus basteri affinis		+																											6
10. Copidognathus brachystomus	+	+		+			+	+												+									11
11. — brevipes					+			+												+				+	+	+	+		12
12. — dentatus			+		+											+			+										5
13. — extensus																											+		1
14. — falcifer																							+						1
15. — humerosus																													0
16. — lamellosus																+	+		+	+			+						8
17. — magnipalpus serratisetus		+	+	+	+			+	+	+	+	+			+				+	+	+	+				+	+		28
18. — perforatus	+	+	+				+	+						+					+				+	+	+		+		11
19. Copidognathopsis adriatica																													1
20. — gibbus remipes		+	+																					+					4
21. — gracilipes			+		+			+												+				+					7
22. — latiseta		+																											1
23. — oculatus																													1
24. Agaue adriatica																							+	+	+		+	+	6
25. — chevreuxi			+	+	+		+	+				+				+													11
26. — panopae																	+	+		+	+	+							11
27. Agauopsis brevipalpus			+	+	+		+	+							+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	26
28. — — pontica		+							+																				9
29. — conjuncta		+	+		+			+				+							+			+	+	+					12
30. — hirsuta	+															+	+	+											11
31. — microrhyncha			+		+			+		+		+		+		+	+		+			+	+				+		21
32. Lohmannella falcata																													0
33. — steueri																							+	+	+	+			4
34. Simognathus adriaticus																+						+							5
Zahl der Arten:	4	9	10	4	10	0	4	10	2	2	1	4	0	2	3	8	6	3	8	8	3	7	9	9	5	5	10	2	
Hydrachnellae																													
1. Pontarachna punctulum	+		+	+	+											+					+								12
2. Litarachna communis	+		+		+										+	+	+			+	+	+							14
3. — duboscqi			+	+	+											+			+	+	+		+	+		+		+	17
Zahl der Arten:	2	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	2	3	1	1	1	0	1	0	1	

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Name der Art / Tiefe in m: / Signatur: / Fänge in fortlauf. Nr.	III. Split-Fänge: Stationsufer				Kaštel-Bucht		Stationsufer			Bucht v. Bena				Stationsufer						III. Split-Fänge: Stationsufer				Kaštel	Station	Zahl der Split-Fänge	IV. Gesamt-Fänge für Ro./Sp.	V. Vorkommen: in Ro./Sp.		im Mittelmeer schon bekannt	auch anderenorts	Neu für die Adria	VI. Frequenzgruppen: I 1 mal	II 2–4mal	III 5–9mal	IV 10–19„	V 20–29„	VI 30–47„
Tiefe in m:	0,3	0,5	0,5	0	25	6	0,5	0,25	0,1	0,5	1	0,3	0,3	0,25	0,3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0	40	0,2													
Signatur:	Sp. 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	72	73	74	75	76	77	78	85	86	87	88													
Fänge in fortlauf. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25													
Halacaridae																																						
1. *Rhombognathus magnirostris*	+	+	+				+	+	+	+			+	+		+	+	+	+		+	+			+	16mal	42mal	+	+	+	+							+
2. — — *lionyx*																						+				1	1		+		+		+					
3. — — *praegracilis*																+						+				2	2		+			+		+				
4. — *parvulus*																										0	1	+				+	+					
5. — *peltatus*																										0	5	+				+			+			
6. — *uniscutatus*																										0	4	+				+		+				
7. *Halacarus rismondoi*																										0	3	+				+		+				
8. — *subtilis*																	+	+	+	+	+					5	6	+	+			+			+			
9. *Halacarellus basteri affinis*																										0	6	+		+					+			
10. *Copidognathus brachystomus*	+		+	+			+							+	+											6	17	+	+			+				+		
11. — *brevipes*		+																								1	13	+	+			+				+		
12. — *dentatus*				+				+	+					+	+											5	10	+	+			+				+		
13. — *extensus*																										0	1	+				+	+					
14. — *falcifer*																										0	1	+				+	+					
15. — *humerosus*																								+		1	1		+	+	+		+					
16. — *lamellosus*	+	+		+						+																4	12	+	+	+						+		
17. — *magnipalpus serratisetus*	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	19	47	+	+	+								+
18. — *perforatus*						+	+							+	+	+					+			+		7	18	+	+			+				+		
19. *Copidognathopsis adriatica*		+																								1	2	+	+			+		+				
20. — *gibbus remipes*						+			+								+									3	7	+	+	+	+				+			
21. — *gracilipes*						+	+									+	+	+	+							6	13	+	+	+	+					+		
22. — *latiseta*																										0	1	+				+	+					
23. — *oculatus*																+										1	2	+	+	+	+			+				
24. *Agaue adriatica*																										0	6	+				+			+			
25. — *chevreuxi*																										0	11	+		+	+					+		
26. — *panopae*	+	+	+	+					+	+			+				+	+		+	+					11	22	+	+	+	+						+	
27. *Agauopsis brevipalpus*	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+			+			+	+	+					15	41	+	+	+	+							+
28. — — *pontica*	+		+						+								+	+								5	14	+	+	+						+		
29. — *conjuncta*		+		+					+	+											+					5	17	+	+			+				+		
30. — *hirsuta*	+	+	+	+			+		+					+	+		+	+	+	+						12	23	+	+	+							+	
31. — *microrhyncha*	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+					16	37	+	+	+	+							+
32. *Lohmannella falcata*									+																	1	1		+	+	+		+					
33. — *steueri*																										0	4	+				+		+				
34. *Simognathus adriaticus*																										0	5	+				+			+			
Zahl der Arten:	9	10	7	9	0	5	8	4	11	7	2	2	5	6	5	7	9	7	7	6	8	3	1	3	2			30	22	15	11	18	7	6	6	9	2	4
Hydrachnellae																																						
1. *Pontarachna punctulum*		+				+	+			+			+				+	+	+	+						9	21	+	+	+							+	
2. *Litarachna communis*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+		+	+	+								14	28	+	+	+							+	
3. — *duboscqi*	+	+		+			+							+		+						+				7	24	+	+	+							+	
Zahl der Arten:	2	3	1	2	0	2	3	1	1	2	1	0	1	2	0	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0			33	25	3							3	

Artenzahl

1. Adria.

Rein zahlenmäßig wurden jetzt von 37 insgesamt festgestellten Meeresmilben (34 Halacaridae + 3 Hydrachnellae) in:

Rovigno 33 Arten (30 Halacaridae + 3 Hydrachnellae), in

Split .... 25 Arten (22 Halacaridae + 3 Hydrachnellae) gefunden.

Das unterschiedliche Ergebnis besagt natürlich nicht, daß die Halacaridenfauna in Split etwa ärmer als die in Rovigno wäre. Der Unterschied beruht allein oder wesentlich in der geringeren Zahl der Fänge infolge kürzerer zu Gebote gewesener Sammelzeit in Split als in Rovigno.

Wenn wir zunächst absehen von den 3 Hydrachnellae (vgl. S. 131), so liegen aus der Adria erst wenige Beobachtungen über Halacariden vor. Zwar erwähnt GRUBE, 1861 (S. 24, 123, 134, Taf. II, Fig. 7) aus der Adria einen *Gamasus thalassinus*, den er in einem Kieselschwamm fand; GRUBES Form ist jedoch keine Halacaride.

A. STEUER gibt an (1903, S. 146 und 1910, S. 579): „pelagische Halacarinen wurden im Triester Golf immer nur in geringer Individuenzahl vom März bis Juni beobachtet". Da nun die Halacariden des Schwimmens unfähig sind und im wesentlichen sich kletternd und langsam kriechend fortbewegen, in ihrem normalen Lebensraum also an ein Substrat gebunden sind, so erscheint das von STEUER für mehrere Jahre gemeldete und tabellarisch festgehaltene, also anscheinend regelmäßige Auftreten dieser Tiere im Plankton auffallend. LOHMANN wendete bereits kritisch und experimentell der Frage „Halacariden im Plankton" seine Aufmerksamkeit zu (1893, S. 46). Weitere Befunde, je einen in Tiefen- und Oberflächenplankton, meldete 1909 (S. 409) POLICE. Es kann sich nun in den innerhalb eines Planktonfanges vorgefundenen Halacariden nur um Tiere handeln, die passiv ins freie Wasser gelangten, sei es durch Strömung, durch Emporstrudeln beim Heraufholen des Netzes, sei es, daß die Tiere auf treibenden Algen die hohe See erreicht hatten. Wahrscheinlicher ist jedoch, daß betreffs jener Adria-Formen eine Verwechslung vorliegt mit einer jener Hydrachnellae des Meeres, die hier vorkommen und die auch tatsächlich schwimmen.

Nur eine einzige, allerdings unter falschem Namen in die Literatur eingegangene Halacaride ist meines Wissens sicher aus der Adria bekannt: *Halacarellus basteri affinis* (vgl. S. 15, Fußnote) aus dem „Süßwasser des Timavoquellbeckens", ein Vorkommen, das nach STAMMER (1932, S. 632) „wohl durch aktive, freiwillige Einwanderung zu erklären" ist. Da *Halacarellus basteri affinis* auch in unseren Fängen vorkommt, bleibt die Zahl der aus der Adria bekannten Halacariden 34.

2. Vergleich der Adria-Halacariden mit denen des übrigen Mittelmeeres und mit denen anderer Meere.

Es seien zunächst die bisher aus dem Mittelmeer bekannten Funde an Halacariden zusammengestellt.

DUJARDIN, 1842, ist der erste, der eine Halacaride aus dem Mittelmeer erwähnte, wohl von der französischen Küste. Die Form ist jedoch auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit weder nach Art, noch nach Gattung zu deuten.

HALLER benannte 1886 (S. 54) *Halacarus gossei* aus dem Mittelmeer. Auch die Art ist nicht wiederzuerkennen, der genauere Fundort nicht angegegeben.

In der Folge war es TROUESSART, der im Jahrzehnt vor 1900 in mehreren seiner Arbeiten eine ganze Reihe von Halacariden von der französischen Mittelmeerküste (oder einfach mit dem Fundorte: Méditerranée) nachwies. Es sind das in heutiger Benennung:

	Mittelmeer allgemein	Rhône-Mündung	Marseille	Villefranche
Rhombognathus magnirostris	+			
Halacarus levipes[1]	+			
Halacarallus basteri affinis	+		+	+
Copidognathus fabricii	+			
„ *tabellio*				+
„ *humerosus*		+		
Copidognathopsis gibbus remipes	+			
„ „ *majuscula*		+		
„ *gracilipes*	+		+	+
„ „ *largiforata*			+	
„ „ *quadricostata*	+			
Agaue chevreuxi	+			
Agauopsis brevipalpus	+			
„ *hirsuta*	+			
„ *microrhyncha*	+			
Lohmannella falcata	+			

LOHMANN verzeichnet 1893 in seinen Halacarinen der Plankton-Expedition (Verbreitungstabelle, S. 12) u. a. einige Arten aus dem

[1]) *Halacarus levipes* TRT., 1889 wird nach der Aufstellung als Art (C. R. Acad. Sci. Paris, to. 108, p. 1181) noch ein paarmal im gleichen Jahre von TROUESSART erwähnt, verschwindet aber m. W. aus der Literatur, nachdem TROUESSART noch im Jahre 1889 (Bull. Franc. et Belg., 3. sér., 2e Année, p. 236) vermerkt hat: 'Ce n'est peut-etre qu'une variété méridionale d'*H. Murrayi*', also des *Halacarellus longipes* (TRT.), 1888.

Mittelmeer, bei denen nicht ersichtlich ist, auf wen diese Funde zurückgehen. Für *Copidognathus pulcher*, in der gleichen Arbeit (S. 67) als n. sp. beschrieben, wird der S. 12 notierte Fundort „Mittelmeer" nicht wieder angegeben; auch 1901 (S. 300) fehlt diese Fundangabe. Für *Halacarus ctenopus* ist 1901 (S. 292) das Mittelmeer als Fundort auch nicht angegeben, so daß also dieser Fundort bei beiden Arten zweifelhaft erscheint.

Um etwa die gleiche Zeit (1896) benannte Voinov in *Copidognathus trouessarti* die erste Halacaride aus der Bucht von Neapel (Nisida).

Ihm folgte 1909 Police, indem er von Neapel 6 Arten beschrieb:

Rhombognathus sphaerorhynchus
Halacarus longiunguis
Copidognathus magnipalpus
Copidognathus sculptus
Copidognathopsis cribrosoma
Agaue spinipes.

In der von der „Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée" veröffentlichten „Faune et Flore de la Méditerranée" stellte M. André 1927–1929 einige der bis dahin aus dem Mittelmeer gemeldeten Funde an Halacariden zusammen, nämlich (unter heutigem Namen):

1927: *Halacarellus basteri affinis*
Agaue chevreuxi
Copidognathus fabricii
Copidognathopsis gibbus remipes
Copidognathopsis gibbus majuscula
1928: *Copidognathus humerosus*
1929: *Agauopsis brevipalpus*
Agauopsis microrhyncha.

Es sind das, offenbar nicht ganz vollständig, im wesentlichen die Funde Trouessarts, keine eigenen. Ob nachdem weitere Halacariden-Blätter der „Fauna et Flore" erschienen sind, ist mir nicht bekannt.

Im Jahre 1928 gab André nach eigenen Sammlungen eine ganze Reihe von Halacariden-Arten aus den Gewässern bei Monaco bekannt:

Halacarellus basteri affinis
Copidognathus fabricii
Copidognathus humerosus
Copidognathus lamellosus
Copidognathopsis gracilipes

Copidognathopsis gracilipes quadricostata
Copidognathopsis gibbus remipes
Agaue chevreuxi
Agaue panopae
Agauopsis brevipalpus
Agauopsis hirsuta
Lohmannella falcata.

VITZTHUM, 1932, und danach STAMMER in seiner Timavo-Arbeit nennen *Halacarellus basteri affinis* (= syn. *Halacarus istrianus* VITZTHUM) von Istrien (vgl. p. 15).

FELDMENN und FRÉMY erwähnen 1935 das natürlich nicht weiter absonderliche Vorkommen von „Halacariens" im Golf von Gabes (Tunis).

VIETS nennt 1935 aus STEUERS Sammlung von der Küste Alexandriens in Ägypten:

Rhombognathus magnirostris
Halacarus aegyptus und
Agauopsis hirsuta.

Zum Mittelmeergebiet sind endlich noch die Halacariden des Schwarzen Meeres hinzuzurechnen. Darüber arbeiteten CHICHKOFF, 1907 und 1912 und VIETS, 1928. Aus dem Schwarzen Meer wurden bekannt:

	Bulgarische Kuste	Kuste der Krim
Rhombognathides pascens	+	
Rhombognathus magnirostris	+	
Halacarellus basteri affinis	+	+
Copidognathus rhodostigma	+	
„ *tabellio*	+	
„ *fabricii*	+	
„ *mucronatus*		+
„ *ponteuxinus*		+
„ *magnipalpus serratisetus*		+
Copidognathopsis gracilipes	+	
„ „ *quadricostata*	+	
„ *oculatus*	+	
Agaue chevreuxi	+	+
Agauopsis brevipalpus		+
„ „ *pontica*	+	+
Lohmannella falcata	+	
Arten:	12	7

Tabelle 2.

Arten / Vorkommen	Französ. Küste[1]) I.	Neapel II.	Adria III.	Ägypten IV.	Schwarzes Meer V.
1. *Rhombognathides pascens*					+
2. *Rhombognathus magnirostris*	+		+	+	+
3. — — *lionyx*			+		
4. — — *praegracilis*			+		
5. — *parvulus*			+		
6. — *peltatus*			+		
7. — *sphaerorhynchus*		+			
8. — *uniscutatus*			+		
9. *Halacarus aegyptus*				+	
10. — *ctenopus*[2])	+				
11. — *levipes*[3])	+				
12. — *longiunguis*		+			
13. — *rismondoi*			+		
14. — *subtilis*			+		
15. *Halacarellus basteri affinis*	+		+		+
16. *Copidognathus brachystomus*			+		
17. — *brevipes*			+		
18. — *dentatus*			+		
19. — *extensus*			+		
20. — *fabricii*	+				+
21. — *falcifer*			+		
22. — *humerosus*	+		+		
23. — *lamellosus*	+		+		
24. — *magnipalpus*		+			
25. — — *serratisetus*			+		+
26. — *mucronatus*					+
27. — *perforatus*			+		
28. — *ponteuxinus*					+
29. — *pulcher*[4])	+				
30. — *rhodostigma*					+
31. — *sculptus*		+			
32. — *tabellio*	+				+
33. *Copidognathopsis adriatica*			+		

[1]) Dazu die von den Autoren (wesentlich Trouessart) als „Mittelmeer" bezeichneten Funde.

[2]) Vgl. S. 103, Anm. 1.
[3]) Vgl. S. 104, oben.
[4]) Vgl. S. 104, oben.
} Diese 3 Arten sind vielleicht zu streichen.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Arten: / Vorkommen:	Französ. Küste[1] I.	Neapel II.	Adria III.	Ägypten IV.	Schwarzes Meer V.
34. *Copidognathopsis cribrosoma*		+			
35. — *gibbus majuscula*	+				
36. — — *remipes*	+		+		
37. — *gracilipes*	+		+		+
38. — — *laegiforata*	+				
39. — — *quadricostata*	+				+
40. — *latiseta*			+		
41. — *oculatus*			+		+
42. — *trouessarti*		+			
43. *Agaue adriatica*			+		
44. — *chevreuxi*	+		+		+
45. — *panopae*	+		+		
46. *spinipes*		+			
47. *Agauopsis brevipalpus*	+		+		+
48. — — *pontica*			+		+
49. — *conjuncta*			+		
50. — *hirsuta*	+		+	+	
51. — *microrhyncha*	+		+		
52. *Lohmannella falcata*	+		+		+
53. — *steueri*			+		
54. *Simognathus adriaticus*			+		
Artenzahl:	20	7	34		

Insgesamt waren also bislang aus dem Mittelmeer die in der Tabelle 2 zusammengestellten Halacariden bekannt (Spalte I, II, IV, V); gleichzeitig sind darin (Spalte III) die neuen Adria-Funde mit eingeordnet, so daß die Tabelle den heutigen Stand darstellt. Als Ergebnis der Arbeiten von 8 Autoren waren bislang 34 Formen aus dem Gesamtgebiete des Mittelmeeres verzeichnet worden, darunter einige als ungewiß bzw. unsicher. Bis auf ANDRÉs eigene Sammlungen aus Monaco behandeln die übrigen Bearbeiter Material von gelegentlichen Aufsammlungen durch Nichtspezialisten der Gruppe.

Von den Adria-Formen, ebenfalls 34, erwiesen sich 15 (vgl. Tab. 1, V: Vorkommen) als vordem schon aus dem Mittelmeer, 11 als auch aus anderen Meeren bekannt; 18 Formen sind jetzt neu. Die 34 Adria-Halacariden + 20 (? minus 3; vgl. Fußnote der Tabelle 2) bereits

bekannten, also insgesamt 54 (minus? 3) Formen bilden somit den bis heute gesicherten Bestand aus dieser Tiergruppe im Mittelmeer.

3. Allgemeiner Vergleich.

Ein faunistischer Vergleich der Halacariden des Mittelmeeres mit denen der ebenfalls vom Ozean abgeschlossenen Ostsee kann im heutigen Stadium unserer Kenntnisse, die vor allem betreffs des Mittelmeeres erst in den Anfängen stehen, wesentlich nur das numerische Verhältnis in qualitativer Hinsicht, also Zahl der vertretenen Gattungen und Arten berücksichtigen. Die letzte Zusammenstellung der Halacariden aus der Ostsee (VIETS; in: DAHLS Tierwelt, 1936, S. 531) weist hierher 24 Arten (minus 1; vgl. p. 110 Anm. 2) nach, zu denen als 25. noch der merkwürdige *Actacarus pygmaeus* SCHULZ kommt, so daß aus der Ostsee also rund 30 Formen weniger als aus dem Mittelmeer bekannt sind.

Die Intensität der Durchforschung scheint mir mehr günstig für die Ostsee als für das Mittelmeer gewesen zu sein. Die ± erheblich andersartigen und ausschlaggebenden Faktoren ökologischer Art hier und dort betreffen vor allem Größe und Tiefe des Gebietes, Salzgehalt und Gesamtklima. Für Meeresmilben scheint uns in allem das Mittelmeer als Gesamtlebensraum günstiger dazustehen durch größere Küstenausdehnung mit zudem für Algenbewuchs günstigeren Küstenformationen (als besserem Lebensraum für die Halacariden), durch größere Tiefe, also Möglichkeit auch für das Vorkommen abyssal lebender Formen, durch gleichmäßigen Salzgehalt im ganzen und nicht dessen Absinken bis zur Brackwasser-Salinität für weite Gebiete wie in der Ostsee, und endlich das — jedoch in beiden Fällen innerhalb des nördlichen Mischgebietes zwischen Polar und Tropen — in seiner Bedeutung für die Halacariden noch kaum untersuchte und erkannte, in unserem Vergleichsfalle aber unterschiedliche Klima.

Es ist bei dem heutigen Stande unserer Gesamtkenntnis von den Halacariden nicht möglich, einen dieser Milieufaktoren in seiner Wirkung für das Leben der Halacariden dieser beiden innerhalb des nördlichen Mischgebietes liegenden Teilmeere kausal-tiergeographisch für Erklärung von qualitativen und quantitativen Verschiedenheiten in der Halacaridenfauna heranzuziehen. Es können — ohne eine Erklärung zu versuchen – zunächst nur ± bemerkenswerte Unterschiede hier und dort aufgezeigt werden.

Bei Zusammenfassung der Untergattungen zu Gesamtgattungen (in *Rhombognathus*, *Halacarus* und *Copidognathus*) ergeben sich die Zahlenwerte der nachstehenden Tabelle 3 (S. 111). Wir notieren in ihrer Halacaridenfauna einmal Nord- und Ostsee getrennt und auch

summiert als N. + O. Durch Einbeziehung der Nordsee (als nicht-ozeanisch im eigentlichen Sinne) zu N. + O. und damit den Raum regional erweiternd und abrundend, wird bei etwa gleichbleibendem Klimafaktor, bei etwa gleichbleibender Lage und Berücksichtigung des bis zu einer gewissen Tiefengrenze untersuchten Raumes der bisher unterschiedliche Größenfaktor zwischen N. + O. einerseits und andererseits dem wesentlich untersuchten westlichen Mittelmeer (bis 15° östl. L.) einigermaßen gleichgesetzt. Eine gewisse Angleichung erfährt der Faktor Salinität, indem der durch den bis zum Brackwasserstadium absinkende Salzgehalt ± bewirkte und erwiesene Ausfall in der Halacaridenfauna der östlichen Ostsee durch den Nordseezuwachs eine Kompensierung erfährt.

An einigen hydrographischen Daten über die für die Halacariden wohl bedeutungsvollsten Milieufaktoren mögen zunächst die regionalen Unterschiede der beiden Gebiete erläutert und zugleich die ± größere Berechtigung unseres Versuchs eines faunistischen Vergleichs dieser Gebiete dargetan werden.

Wassertemperatur in °C

	Split[1])	Nordsee +	Ostsee[2])
Wärmster Monat	im X.	im VIII.	
Durchschnittstemperatur . .	21,75	Deutsche Bucht 17–18; vor Bergen die 14° Isotherme	nicht einheitlich; deutsche Küste 16–17
Kältester Monat	im III.	im II.	
Durchschnittstemperatur . .	12,67	Deutsche Küste unter 2; vor Bergen die 4° Isotherme; Flachküsten in der Regel mit Eisbedeckung, das Wasser — $1^1/_2$ bis — 2°	bis unter 0°; Küsten weitgehend vereist

[1]) A. ERCEGOVIĆ, Température, Salinité, Oxygène et Phosphates dans les eaux cotières de l'Adriatique oriental moyen. Acta Adriatica, Nr. 5 (41 S.). Split, 1934.

[2]) B. SCHULZ, Einführung in die Hydrographie der Nord- und Ostsee. — in: GRIMPE und WAGLER, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. XXI, Teil I, d, 2 (44 S.). Leipzig, 1932.

Salinität in Promille:

	Split	Nordsee	Ostsee
Durchschnittlich im VII .	37,82	im VIII.	
„ VIII . .	38,06	34,25 im Westen	von 8 Promille im
im übrig.	37,58	35,25 im Nord. ± 30 in Skagerak und deutscher Bucht	Westen bis unter 3 in d. östlichen Meerbus.

Tidenhub:

	Rovigno	Helgoland	Ostsee
Im Durchschnitt	0,90 m[1])	2,25 m	wenige cm
Wasserbewegung durch Ebbe- und Flutstrom in sm/h		0.9 bis 1.4	ohne Bedeutung

Über gewisse andere der physikalischen und besonders der chemischen Milieufaktoren — Sichttiefe, O_2-Gehalt, p_H, Nährstoffe (Phosphate) — und deren Beziehungen zum Leben der Halacariden liegen noch keine Feststellungen vor.

Bei diesem Vergleich der beiden regional unterschiedenen Räume — N. + O. und westl. Mittelmeer — sind, als aus dem bisher kaum auf Halacariden untersuchten östlichen Mittelmeer stammend, 5 Arten der Tabelle 2 nicht mitzuzählen: *Halacarus aegyptus* und die Schwarzmeer-Formen *Rhombognathides pascens*, *Copidognathus mucronatus*, *C. ponteuxinus* und *C. rhodostigma*. Zu beachten ist dabei noch, daß nach unserer heutigen Kenntnis im eigentlichen Sinne „östlich" nur *Halacarus aegyptus* und die beiden erstgenannten *Copidognathus*-Arten sind, die beiden anderen Formen jedoch zur atlantischen Fauna gehören, bei als richtig angenommener Determination also im übrigen Mittelmeer noch zu erwarten sein müßten.

Für die nunmehr folgende Übersicht ergeben sich die Zahlen für Nord- und Ostsee aus Viets (1927, 1928, Bergen und 1936 im Dahl) und Schulz (1933, 1935 und 1937) (unter Fortlassung der völlig dubiösen *Copidognathus* sp., *Cop. granulosus* und *Rhombognathus minutus*[2])). Es sind also nunmehr die Subgenera mit dem Genus vereinigt.

Aus der Gegenüberstellung zeigt sich, daß die Arten aus *Rhombognathus* und *Halacarus* in den Meeresteilen am nördlichen Kontinent-

[1]) Nach freundlicher Mitteilung durch Prof. Dr. Ad. Steuer.

[2]) Abzustreichen ist *Rhombognathides pascens* var. Schulz, 1935; es hat sich herausgestellt, daß darin *Rhombognathopsis mucronatus* Viets vorliegt.

Tabelle 3.

	Nordsee	Ostsee	Nord- und Ostsee	Prozent	Westl. Mittelmeer	Prozent
Rhombognathus .	12	6	12	30	7	14,3
Halacarus . . .	12	12	17	42,5	6	12
Copidognathus .	6	5	7	17,5	24	49
Agaue	-	—	—	—	4	8,2
Agauopsis . . .	—	—	—	—	5	10,2
Lohmannella . .	2	1	2	5	2	4,1
Simognathus . .	1	—	1	2,5	1	2
Actacarus . .	1	—	1	2,5	—	-
	34	24	40	—	49	—
	Zahl der Arten				Arten	

rande mit 30 und 42% in der Mehrzahl vorkommen und daß *Copidognathus*-Arten entgegengesetzt im südlichen Grenzmeer (49%) stärker in Erscheinung treten. Ferner: *Agaue* und *Agauopsis* fehlen dort völlig, sind dagegen im Mittelmeer an Arten verhältnismäßig reich vertreten. Wir möchten annehmen, daß mindestens die *Agauopsis*-Arten vielleicht auch *Agaue*, wärmebedürftig sind, mehr als die Mehrzahl der genannten Arten aus *Halacarus*.

VI. Oekologisches.

A. Allgemeines.

Da in der nördlichen Adria der Tidenhub nur gering ist (bei Rovigno etwa 0,90 m), ist der bei Ebbe trockenfallende Flutgürtel nur schmal. Es kann hier von einer scharfen Flut- und Ebbegrenze wie solche z. B. in der Nordsee in Erscheinung tritt, kaum gesprochen werden. Ganz flacher Strand, senkrechte Felsen, noch dazu bei ausreichender Besonnung, werden während der Ebbe natürlich ± trocken. Im allgemeinen genügt aber der vorhandene Wellenschlag, um die Flutzone auch bei Ebbe hinreichend feucht zu erhalten. Wir unterscheiden aus diesem Grunde nicht besondere Biotope zwischen Ebbe- und Flutgrenze und setzen als 0-m-Fänge solche der Wasser-Luftgrenze. Wie einleitend bereits bemerkt, wurde Wert darauf gelegt, die zu siebenden Proben möglichst aus einem reinen Bestande einer Algenart, einer Tierkolonie usw. zu entnehmen. Daß die Fänge quantitativ nicht gleichwertig sind, wurde bereits gesagt: Material von abgespülten Echiniden oder

Schwämmen ist wohl qualitativ, nicht aber quantitativ mit dem z. B. aus gesiebten Algen oder Bodenschlamm vergleichbar.

Eine Zusammenstellung der Fänge nach Tiefenstufen ergibt folgende Übersicht. Es lagen:

In Meter . .	0	0-0,3	-0,6	1	2	3	5	10	15	20	-40
Zahl der Fänge	8	13	9	4	3	5	5	7	4	2	8

Das besagt, daß der in 11 Stufen eingeteilte Raum des Litorals bis 40 m Tiefe im Durchschnitt etwa sechsmal je Stufe untersucht wurde. Gruppieren wir nach den untersuchten Nährgründen, so liegen die Fänge in:

Algen aller Art 53mal,
Tierkolonien 8mal,
Sand- und Tiefenschlamm . 8mal.

Da aus jedem Fange alle Halacariden ausgelesen wurden, darf erwartet werden, daß das Bild ihrer Verbreitung und ihres Vorkommens in den untersuchten Zonen des Litorals der Adria bis zu einem gewissen Grade richtig erfaßt sein wird. Daß es vollständig sei, wird man bei einer Sammeltätigkeit von wenigen Wochen nicht erwarten.

B. Ökologische Charakteristik einzelner Arten.

In ökologischer Hinsicht sind nun einige Befunde gelegentlich der Auslese und Bearbeitung des Materials sofort als auffällig vermerkt worden, sei es, daß in einer als relativ geschlossen und gut abgegrenzt erscheinenden Biocönose nur eine oder wenige, oder eine besondere Art auftrat, sei es, daß hier das zahlenmäßige Erscheinen die Aufmerksamkeit erregte. Im einzelnen können so bereits gewisse Arten vorweg, rein empirisch in ihrer Ökologie beurteilt werden.

Nr. 1: *Rhombognathus magnirostris* ist eine der am häufigsten vertretenen Arten. Das Vorkommen häuft sich bis etwa 1 m Tiefe (über 25mal, d. i. etwa 35% der Fänge). Die tiefen Fänge von 25–28 m enthielten noch 10 + 1 Exemplare. Im oberen Litoral wurden die Fänge für diese Art nicht mehr ausgezählt und nur als „viele“ oder „sehr viele“ notiert, wenn etwa 50 oder ersichtlich mehr Individuen pro Fang vorhanden waren.

Nr. 5: *Rhombognathus peltatus* lebt offenbar nahe der Ebbegrenze. Die Fänge lagen in 0,75 . . . 0,50 . . . 0,3 . . . 0,3 m und ergaben 2+20+1+1 Individuen. Im Aquarium des Instituts in Rovigno hat sich die Art offenbar erhalten oder gar eingewöhnt; ein Fang erbrachte 10 Exemplare.

Nr. 6: *Rhombognathus uniscutatus* ist eine in ihren ökologischen Ansprüchen offenbar streng spezialisierte Art. Es fanden sich 10+325+43+5 Exemplare in 4 Fängen (Nr. 8, 9, 10, 11). Die Fänge Nr. 9, 10, 11 umfassen im Canale di Leme (Rovigno) ein begrenztes Gebiet von starken Süßwasserquellen in und dicht über der Meeresoberfläche, also ausgesüßtes Wasser. Ob der Fang Nr. 8, vom Südufer des Canale, durch Quellen beeinflußt wird, entzieht sich meiner Kenntnis. In einer an der gleichen Küstenstrecke, aber mehr westlich von der genannten Fangstelle gelegenen, submarin ausmündenden Quelle wurden keine Milben erbeutet. Der Fang Nr. 9 enthielt außer der mit 325 Individuen auffallend großen Menge von *Rhombognathus* nur je ein Exemplar von *Agauopsis brevipalpus* und *Litarachna duboscqi* (letztere ist Art aus den Hydrachnellae!).

Wie im systematischen Abschnitt (S. 547 Bd. 8) beschrieben, hat das ♂ dieser *Rhombognathus*-Art hinter dem Lefzenfelde auf der Genitalplatte 4 napfähnliche Gebilde, die sonst bei *Rhombognathus* nicht vorkommen. Diese 4 merkwürdigen, äußeren Genitalnäpfen der Porohalacaridae durchaus ähnlichen Gebilde erinnern besonders z. B. an die im allgemeinen ähnlichen Verhältnisse bei *Caspihalacarus hyrcanus* VIETS. Diese Art ist im Kaspi-See bei Baku bei 12,5‰ Salinität und wieder im Stromschnellenteil des Dnjepr, also vermutlich in ziemlicher Entfernung vom Schwarzen Meere und damit in Süßwasser gefunden worden (VIETS, 1928; LUKIN, 1929). Auch der genannte *Rhombognathus* lebt in Leme – und zwar hier nahezu in „Reinkultur" – mehr in einem brackigen Süßwasser als in reinem Brack- oder gar Seewasser. Auch hier zeigt sich: verminderter Salzgehalt des Wohnwassers ... Vorhandensein von als „äußeren Genitalnäpfen" anzusprechenden Organen, wie solche bei den echten Süßwasserhalacariden, den Porohalacaridae, die Regel sind, wie solche bei den Süßwasser-Hydrachnellae ganz allgemein vorhanden sind, nicht aber bei den Meeres-Hydrachnellae, bei *Litarachna* und *Pontarachna* oder überhaupt bei den Halacaridae s. str. auftreten. Es kann nur die Vermutung wiederholt werden (VIETS, 1928, S. 72), daß diese Organe irgendwie mit dem fehlenden bzw. vorhandenen Salzgehalt des Wohnmediums in Beziehung stehen werden, wie vielleicht auch die merkwürdigen „Pori" auf der vorderen Epimerengruppe, die bei *Copidognathopsis tectiporus* VIETS aus Varna (Bulgarien), aus der Drimquelle am Ohridsee, aus diesem See selbst und aus dem Jadro bei Split so stark entwickelt sind und die auch bei der Subspezies, *profundus* dieser Art aus der Tiefe des Ohridsees in Jugoslawien auftreten (VIETS, 1935, Zool. Anz. **109**, S. 37, Fig. 6; VIETS, 1936, Arch. Hydrobiol. **29**, S. 390–392, 405–406).

Wir sehen in allen drei Formen, *Caspihalacarus hyrcanus*, *Copidognathopsis tectiporus* und dessen Subspezies *profundus* und *Rhombognathus uniscutatus* marine Immigranten in das Brack- und Süßwasser. Nach unserer heutigen Kenntnis der Verbreitung ist *Caspihalacarus* eine reine Süßwasserform, aber morphologisch noch mehr Halacaride als Porohalacaride, sind die *Copidognathopsis*- und die *Rhombognathus*-Art Tiere mit starker Tendenz zum Leben im Süßwasser, dabei morphologisch den Porohalacaridae näherstehend als den Halacaridae s. str.

Nr. 7: Von *Halacarus rismondoi* wurden in 3 Fängen aus etwa 25 m nur 4 Exemplare erbeutet (1 ♂, 1 ♀, 2 Ny). Danach ist die Form kein Bewohner des oberen Litorals.

Nr. 8: *Halacarus subtilis* dagegen, in Split im Fang Nr. 17–21 fünfmal in gleicher Tiefe erbeutet – in 3+4+1+1+2 Individuen — scheint dort für die Algenstufe in 3–4 m charakteristisch zu sein.

Von Nr. 9: *Halacarellus basteri affinis* wurden nur Nymphen erbeutet. Es ist bekannt, daß die Art als Imago erst im Winter erscheint (Trouessart, 1894, Rouen, S. 155; Lohmann, 1893, S. 30).

Nr. 10, 11, 12: Für *Copidognathus brachystomus* und besonders *dentatus* liegt nach unseren Fängen das Wohngebiet höher im Litoral als bei *brevipes*, der bis etwa 25 m angetroffen wurde.

Nr. 13, 14, 15: Die Einzelfänge von *Copidognathus extensus*, *falcifer* und *humerosus* liegen alle im tieferen Litoral, 20/25 m und 40 m. Trouessart verzeichnet *C. humerosus* in größerer Zahl aus 45 m und vermutet, daß vereinzelt im oberen Litoral gefundene Exemplare (zweimal) hierher „ont été entrainés par les courants hors de leur habitat habituel" (1898, S. 431).

Nr. 18: *Copidognathus perforatus* wurde noch in den 25/28 m-Fängen festgestellt. Die optimale Volksdichte scheint bei etwa 3–7 m zu liegen; Fänge in *Posidonia*, 3 und 6 m (Split, Fang Nr. 6 und 16), ergaben für diese Art die größten Individuenzahlen.

Nr. 25, 26: *Agaue chevreuxi* und *panopae*, einander im Habitus außerordentlich ähnlich, kommen im ganzen oberen Litoral bis an die Ebbegrenze hinan und stellenweise nebeneinander vor.

Nr. 27, 28, 30: Ebenso sind untereinander gemischt *Agauopsis brevipalpus* und die Unterart *pontica*. Beide steigen im Litoral etwas tiefer abwärts als *A. hirsuta*, die nicht unterhalb 7 m und hier nur in vereinzelten Exemplaren angetroffen wurde. Nahe der Flutgrenze wurden diese 3 *Agauopsis*-Arten in den Algenbeständen oft in großer Zahl — „viele" — angetroffen. Es fiel auf, daß die Nymphen bei weitem in der Überzahl waren, besonders bei *hirsuta*, von welcher überhaupt

nur wenige Imagines erbeutet wurden. Reife Adulti scheinen bei allen 3 Arten in der Zeit Juli/August den Nymphen gegenüber in der Minderzahl zu sein.

Nr. 29: *Agauopsis conjuncta* wurde — immer vereinzelt oder in wenigen Exemplaren – im ganzen Litoral bis an die 25-m-Linie gefunden.

Nr. 31: Die gleiche Ausdehnung etwa hat nach unseren Fängen das Gebiet der *Agauopsis microrhyncha.* Sie tritt jedoch in Algen um die 1-m-Grenze häufiger, wenn auch nicht zahlreicher als *A. conjuncta* auf.

Nr. 33: Das Auftreten von *Lohmannella steueri* liegt — bis soweit — ganz klar um die 25-m-Linie. Die Fangzahlen aus 4 Fängen sind 1+11+1+1 Individuen. Im Fang Nr. 42 von Rovigno mit 11 Tieren handelt es sich um mit der Dredge heraufgebrachte Schwämme, *Geodia,* bis kindskopfgroße Stücke, die sofort nach Entnahme aus der Dredge im Siebnetz scharf gespült wurden. Es waren 9 Exemplare des Fanges Nr. 42 *Lohmannella*-Nymphen! Ob Beziehungen der Halacaride zu *Geodia* bestehen, ist nicht ersichtlich. In der Literatur sind mehrfach Fälle verzeichnet, daß Halacariden auf oder im Gewebe von Schwämmen angetroffen wurden (Arndt und Viets, 1938). Lohmann, 1893 (S. 15) nennt *Halichondria panicea* Pallas und *Calinula ovulum* Schmidt, auf denen er in großer Zahl Halacariden (außer *Halacarus* und *Rhombognathus* auch *Lohmannella*) fand bzw. aus deren Gewebe er z. B. *Rhombognathus* lebend herauspräparierte. In *Lohmannella steueri* dürfte es sich um mehr als nur Raumparasitismus oder nur Benutzung eines Substrats handeln; die hohe Zahl von 9 Nymphen macht stutzig. Leider wissen wir noch nichts über die Ernährung dieser meist mit auffallend langem Rostrum ausgestatteten Tiere.

Nr. 34: Von *Simognathus* fanden sich immer nur Einzelstücke. Die Vertreter dieser Gattung scheinen überhaupt nur in mäßiger oder geringer Individuenmenge vorhanden zu sein. Der tiefste Fang unserer Art lag bei 3 m.

C. Frequenz und Abundanz.

In der vorstehenden, wesentlich empirisch begründeten Charakteristik einzelner Arten wurde gelegentlich die „Häufigkeit“ einer Form erörtert. Die Häufigkeit des Vorkommens eines Organismus, in unserem Falle der Halacariden, bezieht sich entweder auf das Vorkommen an sich, auf die Verbreitung im gesamten für die Art möglichen Lebensraume überhaupt, die Frequenz. Die zur Untersuchung nötige Entnahme und Beobachtung des Materials erfolgt hier nach qualitativen

Methoden. Da nun der mögliche Lebensraum der Halacariden horizontal und vertikal ausgedehnt und begrenzt ist, muß auch die Frequenz der Halacariden innerhalb des untersuchten Gesamtgebietes zunächst horizontal festgestellt werden, und zwar a) für die ökologisch unterschiedlichen Fangplätze Rovigno und Split, dann b) eventuell lokal für Rovigno und Split und c) regional für die Adria. Die Behandlung des ersten Falles – horizontal — ist bis zu einem gewissen Grade bereits möglich im Punkte a). Um b) zu fördern, braucht es längere und eingehendere Untersuchungen und c) ist im wesentlichen und soweit wie es heute möglich ist, im Abschnitt V (S. 97) erledigt worden. Zum anderen ist die Ausbreitung der Tiere von oben nach unten, in unserem Falle innerhalb des Litorals, von der Flutgrenze bis an die in unseren Fängen erreichte Tiefenstufe – 40 m – zu analysieren.

Im zweiten Falle der „Häufigkeit", in der Abundanz, handelt es sich um die Häufigkeit im Auftreten, um die zahlenmäßige Verteilung, um die innerhalb eines Biotops produzierte Menge einer Art, ihre Volksdichte und um ihr relatives Verhalten anderen Organismen der gleichen Gruppe gegenüber. Die Untersuchung und die Methoden der Materialgewinnung sind quantitativer Art.

Diese für die biologische Erkennung einer Organismengruppe in zweifacher Hinsicht erforderliche „Messung", die (im Idealfalle) restlose Erfassung des möglichen Lebensraumes und dessen ebenso lückenloses Auskämmen konnte durch unsere kurze Sammeltätigkeit nur eingeleitet werden. Demgemäß haben die Ergebnisse oder Schlußfolgerungen nur den durch den Umfang dieser kurzen, einleitenden Arbeiten bedingten Wert; sie werden durch spätere Untersuchungen nachzuprüfen und zu vervollständigen sein. Die Befunde bieten vielleicht hier und dort Anhaltspunkte und Angriffspunkte im Sinne etwa von Arbeitshypothesen, auch Wegweiser, im ganzen aber zunächst nur Versuche, die Verteilung und Verbreitung einer Organismengruppe im Raum festzustellen, um vielleicht später einmal das „Warum?" angreifen und womöglich erkennen zu können.

1. Um zunächst die Frequenz der Arten in dem untersuchten Raume zu behandeln, sind in der Tabelle 1, Spalte VI die Vorkommen der Arten aus diesen 71 Fängen gruppenweise zusammengestellt.

Danach wurden 6 Frequenzgruppen aufgestellt. Es sind:

7 Arten mit	1maligem Vorkommen;	Gruppe I,
6 Arten mit	2–4maligem Vorkommen;	Gruppe II,
6 Arten mit	5–9maligem Vorkommen;	Gruppe III,
9 Arten mit	10–19maligem Vorkommen;	Gruppe IV,

2 Arten mit 20–29maligem Vorkommen; Gruppe V,
4 Arten mit 30–47maligem Vorkommen; Gruppe VI.

Aus Gruppe VI:

Copidognathus magnipalpus serratisetus mit 47 von 71 Fängen,
Rhombognathus magnirostris . . . . mit 42 von 71 Fängen,
Agaue brevipalpus . . . . mit 41 von 71 Fängen,
Agaue microrhyncha . . . . mit 37 von 71 Fängen,

müssen als im Gebiete weit verbreitet, als häufig im Sinne von frequent bezeichnet werden. Wie die Fänge im einzelnen ausweisen, sind die 4 Arten im ganzen Gebiete von 0 bis etwa 25 m vorhanden.

Gruppe V: Nächst häufiges Vorkommen, in ziemlich erheblichem Abstande von den eben genannten, wurde bei *Agaue hirsuta* mit 23mal, bei *Agaue panopae* mit 22mal festgestellt. Bei beiden Arten liegt – immer: soweit für die Adria bislang festgestellt – die untere Grenze des Vorkommens (und hier meist in vereinzelten Individuen) etwa bei 6–7 m. Die Hauptmasse der Tiere lebt um die 1-m-Linie.

Gruppen IV und III: Die Halacariden der 2 mittleren Frequenzgruppen — von 10–19 und von 5–9 mal — sind 9+6 Arten. Verteilen sich bei diesen die Fänge noch über ein größeres Gebiet (also etwa Rovigno und Split), oder liegen sie innerhalb „Rovigno" an den verschiedenartigsten Fangplätzen, so wird man diesen Halacariden eine mittlere Frequenz zusprechen dürfen. Als Fangplätze mit ± unterschiedlichem Habitus und gewisser räumlicher Trennung wären zu nennen: Stationsufer in Hafennähe, durch menschliche Kultur unberührtes Gelände um Figarola, der fjordartige Canale di Leme, die Tiefe bei Gustigna. Als Arten mit mittlerer Frequenz wären dann zu bezeichnen: aus Gruppe IV: *Copidognathus brachystomus*, *brevipes*, *lamellosus*, *perforatus*, *Copidognathopsis gracilipes*, *Agaue chevreuxi*, *Agauopsis brevipalpus pontica* und *conjuncta*. Aus Gruppe III noch *Halacarellus basteri affinis*[1]), *Copidognathopsis gibbus remipes* und *Simognathus adriaticus*.

Liegen jedoch die Fänge (zumal aus Gruppe III) nur innerhalb eines Fangplatzes — an dem „zufällig" die Ausführung mehrerer Fänge erfolgte – so besagen solche Fänge nicht viel für die Beurteilung der Frequenz einer Art. Dahin gehören die Halacariden: *Rhombognathus peltatus*, *Halacarus subtilis* und *Agaue adriatica*. Bei den beiden letzt-

[1]) *Halacarellus basteri affinis* mahnt zur Vorsicht in der Beurteilung für diesen Fall und überhaupt: während der Untersuchungszeit gab es keine Adulti! (Vgl. S. 114.)

genannten liegen die Funde fast ganz eindeutig in einer bestimmten Tiefe; ob sie auch anderenorts so anzutreffen sind, also $\pm$ frequent genannt werden können, müssen spätere Untersuchungen dartun. *Rhombognathus peltatus* steht in seiner Frequenz innerhalb dieser Gruppe noch am günstigsten da: Vorkommen in 4 Fängen (der Fang „Stationsaquarium" ist abzuziehen) von 3 verschiedenartigen Fangplätzen, nämlich Station–Figarola–Leme.

Gruppe II und I: Bei den Arten der Gruppe II und endlich I kann es sich um Formen handeln, denen das Prädikat „selten" zuzuerteilen wäre, wenn man vergleichsweise an die Arten der Gruppe VI denkt. Ob jene tatsächlich „selten" sind, möchten wir bezweifeln. Selten ist wohl eigentlich das, von dem nicht viel vorhanden ist, nicht aber das, was man nicht gefunden hat, weil man es vielleicht am unrichtigen Orte suchte. Wohl sind manche Gattungen und Arten in weniger Individuen vorhanden als andere (z. B. *Simognathus*). Immer aber — wir mögen die Amplitude eng oder weit genug nehmen — müssen sie so dicht vorhanden sein, daß die Folge der Generationen gesichert bleibt. Es müssen also auch unsere „Unica" so viel und in solcher Frequenz und Wohndichte da sein, als nötig ist, um die Geschlechter sich finden zu lassen und den Bestand zu erhalten.

Lokomotion und Aktionsradius unserer winzigen Tiere sind zweifellos als außerordentlich gering anzusetzen. Lockmittel, auch wenn wir solche als vorhanden annehmen wollten, dürften den langsam kletternden, meist weit unter 1 mm Körperlänge messenden Halacariden nur bei unbewegtem Wasser und auf geringe Entfernung nützen. Um nicht weiter in vage Spekulationen zu verfallen: wir möchten für die Tiere mindestens der Gruppen I und II annehmen, daß die positiven Fänge $\pm$ Zufallstreffer waren, und daß die tatsächlichen Lebensräume dieser Tiere noch nicht sicher erfaßt wurden.

Mit all diesen Feststellungen wissen wir in unserer Tiergruppe etwas über ihre ungefähre Verbreitung innerhalb eines räumlich kleinen Gebietes der Adria, damit eines winzigen Teiles des Mittelmeeres, des Ozeans, der Erde überhaupt. Erst nach Zusammentragung vieler solcher und anderer Feststellungen, zunächst rein descriptiv, wird es möglich sein, an die Frage nach der Ursache dieser Art der Verbreitung und Ausbreitung, der Frage nach den Ursachen in der Statik des Bestehenden, in der Dynamik des Geschehenden heranzugehen.

Um die Tiefenverteilung der Halacariden einigermaßen anschaulich erkennen und vergleichen zu können, ist in der Tabelle 4 (S. 120)

für jede Art jede Fundstelle eingetragen worden (im Wiederholungsfalle jedoch nur einmal). Liegen, wie innerhalb z. B. 0 und 1 m, mehrere Fänge nach- und nebeneinander, so sind sie in der schematischen Darstellung zur Linie ausgezogen; ebenso bilden auch Fänge aus „6–7“ oder „25–28“-m-Linien, die also keine quantitative Bedeutung haben. Die auf der Ordinate abgetragenen m-Abstände sollen auch nur die relative Tiefe darstellen und nicht die reellen Abstände angeben. Es soll überhaupt nur das Vorkommen die Tiere an sich, und dazu die Tiefenstufe vermerkt werden.

Bei einer groben Unterteilung des ganzen von uns erfaßten Litorals in 3 Tiefenstufen, sind aus:

Gruppe I: in 0 bis 4 m, gekennzeichnet i. a. durch dichten Algenbewuchs: 27 Arten;

Gruppe II: 4 bis 12 m, gekennzeichnet durch lockeren Bewuchs, Sand, Muschelgrus: 16 Arten;

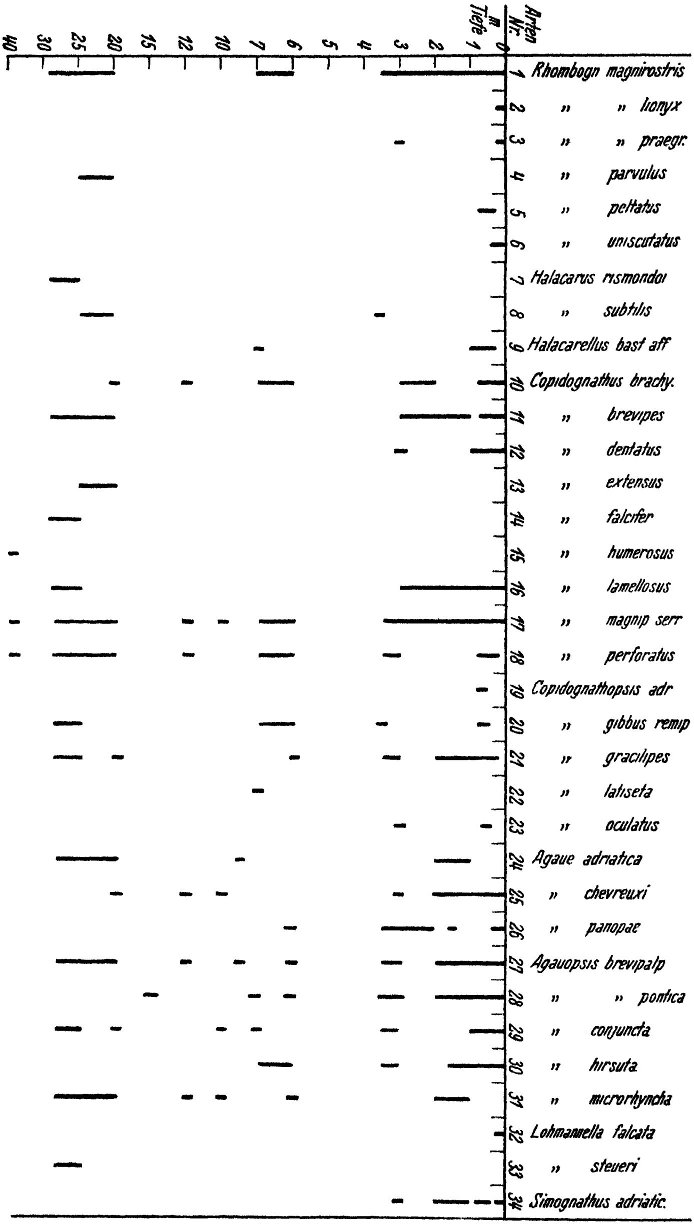
Gruppe III: 12 bis 28 (40) m, gekennzeichnet durch wenig Bewuchs, aber Tiere und Tierkolonien, Schlamm: 20 Arten vorhanden.

In Gruppe I bis III sind die 12 Arten: Nr. 1, 10, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 31,
in Gruppe I und III sind die 3 Arten: Nr. 8, 11, 16,
in Gruppe II und III sind keine Arten,
in Gruppe I und II sind die 3 Arten: Nr. 9, 26, 30,
in Gruppe I sind die 9 Arten: Nr. 2, 3, 5, 6, 12, 13, 23, 32, 34,
in Gruppe II sind die 1 Art: Nr. 22,
in Gruppe III sind die 6 Arten: Nr. 7, 13, 14, 15, 33 vorhanden.

Wir sind berechtigt, bei den in Gruppe I und III gefundenen Arten auf Vorkommen auch in II, also im Gesamtlitoral bis 40 m zu schließen. Diese wohl eurytopen 15 Arten sind:

Nr. 1	*Rhombognathus magnirostris*	1	*Rhombognathus*
Nr. 8	*Halacarus subtilis*	1	*Halacarus*
Nr. 10	*Copidognathus brachystomus*		
Nr. 11	*Copidognathus brevipes*		
Nr. 16	*Copidognathus lamellosus*	5	
Nr. 17	*Copidognathus magnipalpus serratisetus*		7 *Copidognathus*
Nr. 18	*Copidognathus perforatus*		
Nr. 20	*Copidognathopsis gibbus remipes*	2	
Nr. 21	*Copidognathopsis gracilipes*		
Nr. 24	*Agaue adriatica*	2	*Agaue*
Nr. 25	*Agaue chevreuxi*		

Tabelle 4.


Arten Nr.
m Tiefe
40 30 25 20 15 12 10 7 6 5 4 3 2 1 0
1 Rhombogn magnirostris
2 " " lionyx
3 " " praegr.
4 " parvulus
5 " peltatus
6 " uniscutatus
7 Halacarus rismondoi
8 " subtilis
9 Halacarellus bast aff
10 Copidognathus brachy.
11 " brevipes
12 " dentatus
13 " extensus
14 " falcifer
15 " humerosus
16 " lamellosus
17 " magnip serr
18 " perforatus
19 Copidognathopsis adr
20 " gibbus remip
21 " gracilipes
22 " latiseta
23 " oculatus
24 Agaue adriatica
25 " chevreuxi
26 " panopae
27 Agauopsis brevipalp
28 " " pontica
29 " conjuncta
30 " hirsuta
31 " microrhyncha
32 Lohmannella falcata
33 " steueri
34 Simognathus adriatic.

Nr. 27	*Agauopsis brevipalpus*	4 *Agauopsis*
Nr. 28	*Agauopsis brevipalpus pontica*	
Nr. 29	*Agauopsis conjuncta*	
Nr. 31	*Agauopsis microrhyncha*	

In Gruppe I und II, in I allein und II allein werden wir die Formen vermuten, die vor allem pflanzenreiche Nährgründe verlangen. Pflanzenfresser unter den Halacariden sind die *Rhombognathus*-Arten, carnivor sind alle übrigen Genera (soweit wir überhaupt wissen).

Es sind das die Arten:

Nr. 2	*Rhombognathus magnirostris lionyx*	4 *Rhombognathus!*
Nr. 3	*Rhombognathus magnirostris praegracilis*	
Nr. 5	*Rhombognathus peltatus*	
Nr. 6	*Rhombognathus uniscutatus*	
Nr. 9	*Halacarellus basteri affinis*	1 *Halacarellus*
Nr. 12	*Copidognathus dentatus*	4 *Copidognathus*
Nr. 19	*Copidognathopsis adriatica*	
Nr. 22	*Copidognathopsis latiseta*	
Nr. 23	*Copidognathopsis oculatus*	
Nr. 26	*Agaue panopae*	1 *Agaue*
Nr. 30	*Agauopsis hirsuta*	1 *Agauopsis*
Nr. 32	*Lohmannella falcata*	1 *Lohmannella*
Nr. 34	*Simognathus adriaticus*	1 *Simognathus*

Es bleiben noch die nur in Gruppe III angetroffenen Formen, bei denen Vorliebe für die tiefere Zone vermutet werden könnte. Das sind

Nr. 4	*Rhombognathus parvulus*	in 1 Exemplar
Nr. 7	*Halacarus rismondoi*	in 3 Fängen mit 2+1+1 Exemplaren
Nr. 13	*Copidognathus extensus*	in 1 Exemplar
Nr. 14	*Copidognathus falcifer*	in 2 Exemplaren
Nr. 15	*Copidognathus humerosus*	in 1 Exemplar
Nr. 33	*Lohmannella steueri*	aus 4 Fängen mit 1+11+1+1 Exempl.

Von diesen sind in Einzelfunden gefangen die Nr. 4, 13, 15. Als zunächst nicht diskutabel müssen als zweifelhaft stenotop für die genannte Tiefenstufe Nr. 4 und 13 und auch wohl Nr. 14 mit 2 Individuen ausgeschieden werden. Über Nr. 15 sagt TROUESSART (1898, S. 431): „c'est à la profondeur de 45 mètres et plus qu'il faudra la rechercher". Als ebenso stenotop für tieferes Wasser (25–28 m) wie diese Art glauben wir die Nr. 7 und 33 ansehen zu sollen, die in 5 Fängen viermal in 25–28 m, einmal in 20–25 m, je dreimal bzw. viermal gefangen wurden. Besonders die erhebliche Zahl von Nymphen (10) gegenüber nur 4 Imagines bei *Lohmannella steueri* spricht für unsere Annahme (vgl. auch S. 114 und 115).

2. Die andere Art der „Häufigkeit“ einer Form betrifft die Volksdichte, mit der ein Lebensraum ± erfüllt wird, die ± große Abundanz. Für Entscheidungen in dieser Frage möchten wir aus den 71 Fängen einige wenige und diese einzeln behandeln. Es ist wohl möglich, die Halacariden eines begrenzten Biotops – eines an einem Steine flottierenden Algenbüschels, die aus einem Bodengreiferfang usw. — also die ihn besiedelnden Arten quantitativ anteilgemäß und zahlenmäßig zu erfassen. Damit kennt man günstigenfalls ein paar Zahlen; man erkennt aber nichts über die historischen und aktuellen Ursachen des Vorkommens einer Art in einem Biotop und innerhalb einer Biozönose.

Auch die Zahlenverhältnisse für die Arten innerhalb eines Biotops erbringen nicht mehr als eine Bestätigung des bereits beim Auslesen der Tiere empirisch gewonnenen Eindrucks über die relative Menge und erbringt nicht mehr als das, was in der Tabelle 1 unter Frequenzgruppen bereits erkannt war.

Ein exakter Vergleich auch nur von zwei nach Augenschein gleichwertigen Fängen ist in methodischer Hinsicht nicht befriedigend, weil die Voraussetzungen hier und dort als einander nicht identisch und gleichwertig gesetzt werden können. Berücksichtigt man jedoch in der Frage „Abundanz“ statt der Arten die Gattungen, so wird das Bild eindeutiger und weniger Zufälligkeiten ausgesetzt, als wenn nur die ausgezählten Arten als Unterlage für die Behauptungen dienen.

Die pflanzenfressende Gattung *Rhombognathus* lebt in Abundanz im oberen Litoral, in der Nähe der Ebbegrenze. *Rhombognathus magnirostris*, eine der im Gebiete verbreitetsten Formen, auch in der Individuenmenge ersichtlich äußerst produktiv, geht auch noch tiefer. Eine Ausnahme scheint *Rhombognathus parvulus* zu machen, der in 20–25 m Tiefe – allerdings nur in 1 ♂ – angetroffen wurde.

Bei *Copidognathus* s. lat. – carnivoren Formen – verschiebt sich die generelle Abundanz von der Ebbegrenze im ganzen abwärts. Auch hier ist es eine Art, *Cop. magnipalpis serratisetus*, die in spezifischer Abundanz mit an erster Stelle steht. Bei etwa bis 3 m Tiefe ist sie in der Regel mit großen Individuenzahlen vertreten, geht aber auch in der Tiefe nicht ganz zurück. Die Arten aus *Copidognathopsis* fanden sich in meist mäßiger bis geringer Individuenzahl.

Die beiden altbekannten *Agaue*-Arten *chevreuxi* und *panopae* bilden numerisch mäßige Bestände innerhalb der übrigen Halacariden.

Zu einem Massenauftreten dagegen gelangen gewisse *Agauopsis*-Arten, so *brevipes*, *hirsuta*, in geringerem Maße auch *microrhyncha*.

Namentlich bei *hirsuta* überwiegen um die Juli/August-Grenze die Nymphen, die in allen Größen auftraten.

Um ein Bild der Zusammensetzung einer Biozönose durch die verschiedenen Halacariden-Arten und zwar auch der Individuenmenge nach zu vermitteln, sollen im nachstehenden von einigen Fängen von Rovigno, die einen möglichst eindeutig charakterisierten Biotop behandeln, die vollständigen Fangprotokolle gegeben werden; dabei sind die Hydrachnellae — *Pontarachna* und *Litarachna* — in ( ) gesetzt. Wir glauben, so einen vergleichend möglichen Einblick in die Mikrofauna eines Algenrasens usw. besser als durch Tabellen geben zu können.

Rovigno:

Fang Nr. 3: *Fucus virsoides*; $^3/_4$ m.

Rhombognathus magnirostris	64 ♂+♀		
Rhombognathus peltatus	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus brachystomus	17 ♂+♀		
Copidognathus lamellosus	1 ♂		
Copidognathus magnipalpus serratisetus		2 ♀	
Agauopsis brevipalpus		2 ♀	
Agauopsis hirsuta			1 Ny.
Simognathus adriaticus		1 ♀	
(*Pontarachna punctulum*)		1 ♀	
(*Litarachna communis*)	4 ♂	2 ♀	

Fang Nr. 5: *Acetabularia* und *Padina*; 2,5–3 m.

Rhombognathus magnirostris	3 ♂+♀		
Copidognathus brachystomus	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus brevipes	2 ♂		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	33 ♂+♀		
Copidognathopsis gracilipes	19 ♂+♀		
Agaue chevreuxi	6 ♂+♀	7 Ny.	2 La.
Agauopsis brevipalpus pontica	etwa 60 ♂+♀+Ny.		
Agauopsis conjuncta	6 ♂+♀		
Agauopsis hirsuta			1 Ny.
Agauopsis microrhyncha	etwa 60 ♂+♀		
Simognathus adriaticus	1 ♂		
(*Pontarachna punctulum*)	9 ♂	15 ♀	
(*Litarachna communis*)		3 ♀	5 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)	2 ♂	8 ♀	

Fang Nr. 9: Quellauslauf, in der Wasserlinie; Leme.

Rhombognathus uniscutatus	325 ♂+♀		
Agauopsis brevipalpus	1		
(*Litarachna duboscqi*)		1 ♀	

Fang Nr. 11: Vor den Quellen, *Ulva*; Leme.

Rhombognathus magnirostris	etwa 50 ♂+♀		
Rhombognathus uniscutatus	5 ♂+♀		
Copidognathus brevipes	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus magnirostris serratisetus .	1 ♂	1 ♀	
Agauopsis brevipalpus pontica			3 Ny.
Agauopsis hirsuta			1 Ny.
Agauopsis microrhyncha	1 ♂		
(*Pontarachna punctulum*)		1 ♀	
(*Litarachna communis*).	12 ♂	35 ♀	2 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)		2 ♀	1 Ny.

Fang Nr. 15: Algenbewuchs an Steinen.

Rhombognathus magnirostris	65 ♂+♀		
Rhombognathus peltatus	21 ♂+♀		
Halacarellus basteri affinis			1 Ny.
Copidognathus lamellosus	35 ♂+♀		
Copidognathus magnirostris serratisetus .	12 ♂+♀		
Copidognathopsis adriatica		2 ♀	
Copidognathopsis gibbus remipes	1 ♂	1 ♀	
Copidognathopsis oculatus		1 ♀	
Agaue chevreuxi			1 Ny.
Agaue panopae.	11 ♂+♀+Ny.		
Agauopsis brevipalpus	viele		
Agauopsis brevipalpus pontica	viele		
Agauopsis hirsuta	viele		
Agauopsis microrhyncha	viele		

Fang Nr. 20: Sand; 7 m.

Rhombognathus magnirostris	7 ♂+♀		
Halacarellus basteri affinis			1 Ny.
Copidognathus brachystomus	1 ♂	5 ♀	
Copidognathus magnipalpus serratisetus .	40 ♂+♀		
Copidognathus perforatus	9 ♂	7 ♀	
Copidognathopsis gibbus remipes	1 ♂		
Copidognathopsis latiseta		1 ♀	
Agauopsis brevipalpus pontica		2 ♀	1 Ny.
Agauopsis conjuncta	1 ♂	2 ♀	

Fang Nr. 21: Seegras; 0,5–1 m.

Rhombognathus magnirostris	4 ♂+♀		
Copidognathus dentatus	2 ♂		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	viele ♂+♀		
Copidognathus perforatus	3		
Copidognathopsis gibbus remipes	1 ♂		
Copidognathopsis gracilipes	1 ♂		
Agaue chevreuxi	10 ♂	15 ♀	20 Ny.
Agauopsis brevipalpus	viele, meist Ny.		[1 La.

Agauopsis conjuncta	4 ♂		
Agauopsis microrhyncha	viele, meist Ny.		
(*Pontarachna punctulum*)			1 Ny.
(*Litarachna communis*).			2 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)	4 ♂	8 ♀	3 Ny.

Fang Nr. 22: Anspülicht am Strande.

Copidognathus brachystomus	5 ♂+♀		
Copidognathus magnirostris serratisetus .	8 ♂+♀		
Agaue chevreuxi	1 ♂	1 ♀	
Agauopsis brevipalpus			3 Ny.
(*Pontarachna punctulum*)			1 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)			1 Ny.

Fang Nr. 23: *Cystosira*; 0.3 m.

Rhombognathus magnirostris	26 ♂+♀		
Rhombognathus peltatus	1		
Copidognathus brevirostris	12 ♂+♀		
Copidognathus dentatus	2 ♂		1 Ny.
Copidognathus magnipalpus serratisetus .	etwa 150 ♂+♀		
Copidognathopsis gracilipes	3 ♂+♀		
Agaue chevreuxi	24 ♂+♀+ Ny.		
Agauopsis brevipalpus	viele, alle Stadien		
Agauopsis conjuncta	2 ♂	1 ♀	
Agauopsis microrhyncha	zahlreich, auch Ny.		
(*Pontarachna punctulum*)	1 ♂		1 Ny.
(*Litarachna communis*).		1 ♀	
(*Litarachna duboscqi*)		1 ♀	

Fang Nr. 26: Schlamm; 20 m.

Halacarus subtilis	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus brachystomus	38 ♂+♀		
Copidognathus brevipes		1 ♀	
Copidognathus magnipalpus serratisetus .	48 ♂+♀		
Copidognathus perforatus.	9 ♂+♀		
Copidognathopsis gracilipes	2 ♂	1 ♀	
Agaue chevreuxi			1 Ny.
Agauopsis brevipalpus	viele ♂+♀+ Ny.		
Agauopsis conjuncta	15 ♂+♀		
Agauopsis microrhyncha	viele ♂+♀+ Ny.		

Fang Nr. 34: *Enteromorpha*, bei Ebbe.

Rhombognathus magnirostris	viele ♂+♀.		
Copidognathus dentatus		1 ♀	
Copidognathus lamellosus	1 ♂	1 ♀	
Agaue chevreuxi			1 Ny.
Agauopsis brevipalpus	1		
Agauopsis hirsuta			1 Ny.

Agauopsis microrhyncha	2		
Simognathus adriaticus		1 ♀	
(*Pontarachna punctulum*)			1 Ny.
(*Litarachna communis*)	1 ♂	4 ♀	
(*Litarachna duboscqi*)	1 ♂	1 ♀	

Fang Nr. 37: *Enteromorpha, Padina*; 3 m.

Rhombognathus magnirostris	viele ♂+♀		
Copidognathus dentatus	4 ♂+♀		
Copidognathus lamellosus		1 ♀	
Copidognathus magnipalpus serratisetus	10 ♂+♀		
Copidognathus perforatus	6 ♂+♀		
Agauopsis brevipalpus	einige		
Agauopsis conjuncta	2 ♂		
Agauopsis microrhyncha	einige		
(*Litarachna duboscqi*)		1 ♀	

Fang Nr. 38: *Hypnea*; 1–2 m.

Rhombognathus magnirostris	sehr viel		
Copidognathus brachystomus		1 ♀	
Copidognathus brevipes	3 ♂+♀		
Copidognathus lamellosus	1 ♀		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	17 ♂+♀		
Copidognathopsis gracilipes			1 Ny.
Agaue panopae		2 ♀	2 Ny.
Agauopsis brevipalpus	17 ♂+♀+Ny.		
(*Litarachna communis*)	1 ♂	2 ♀	1 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)	4 ♂	9 ♀	4 Ny.

Fang Nr. 41: Schlamm; 25–28 m.

Rhombognathus magnirostris	10 ♂+♀		
Copidognathus falcifer	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus lamellosus		1 ♀	
Copidognathus perforatus		4 ♀	
Agaue adriatica	15 ♂+♀		
Agauopsis brevipalpus	4 ♂+♀		
Agauopsis conjuncta	1		
Agauopsis microrhyncha	1		
Lohmannella steueri			1 Ny.

Fang Nr. 44: *Udothea*; 25–28 m.

Halacarus rismondoi			1 Ny.
Copidognathus brevipes	3		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	1		
Agauopsis brevipalpus	5 ♂+♀		
Lohmannella steueri			1 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)		2 ♀	7 Ny.

Es sind, rückblickend, also die vegetabilienreichen Biotope auf alle Fälle die am dichtesten von den Halacariden besiedelten, am reichsten die im oberen Litoral.

Die betreffs der Halcariden ganz augenscheinliche faunistische Gleichförmigkeit der Biotope im oberen Litoral, etwa von 0 bis 4 m, in welchem 27 von den insgesamt 34 Arten auftreten, möchten wir auf das Fehlen eines starken Tidenwechsels zurückführen. Es ist ± allen Arten des Litorals möglich, sich bis an und bis in die Biotope der Wasserlinie hinein auszubreiten. In der Adria werden empfindliche Formen unter den Halacariden nicht wie in der Nordsee durch den ± raschen, starken und saugenden Ebbestrom gestört, wird nicht durch weite Entblößung des Strandes mit der Gefahr der Austrocknung der Charakter der im Raume des Tidenhubs gelegenen Biotope weitgehend verändert. In der regelmäßigen Entleerung des Flutraumes sehen wir bei den Halacariden z. B. der Nordsee ein wesentliches Moment, das hier die Ausbreitung und Verbreitung nur für wenige, resistente Formen zuläßt. Der Raum zwischen Ebbe- und Flutgrenze kann in der nördlichen Adria praktisch fast ganz und von ± allen Formen ausgenutzt und besiedelt werden. Abgesehen von der stärkeren, stoßenden Bewegung der einsetzenden Flut und der saugenden des Ebbestromes bei uns, ist die übrige Bewegung des Wassers im allgemeinen (durch Winde) an der Wasser–Luftgrenze hier wie dort gegeben und hier wie dort gleicherweise und als „gewohnter“ Faktor von allen und für alle Halacariden in Rechnung zu setzen.

Eine unterschiedliche Besiedlung der innerhalb etwa 0–4-m-Zone wachsenden Algen, sofern sie ± auf steinigem und felsigem Untergrunde und hier meist dicht rasig oder flottierend wachsen, also z. B. *Padina*, *Ulva*, *Enteromorpha*, *Fucus*, *Acetabularia*, *Cystosira*, läßt sich aus den Fanglisten nicht ableiten. Bei einer Auszählung von 14 solcher „Algen“fänge (Fang Nr. 1, 3, 5, 16, 18, 21, 23, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 48, 49, 50) wurden 19 Arten gefangen, und zwar die Nr. (vgl. Tabelle 1)

1,	5,	9,	10,	11,	12,	16,	17,	18,	20,
14-	3-	3-	3-	4-	4-	4-	14-	2-	1mal

21,	25,	26,	27,	28,	29,	30,	31,	34
4-	4-	5-	11-	2-	6-	6-	10-	4mal

Das Ergebnis ist also:

2 Arten (Nr. 1, 17) . . . . . . 14mal = 100% der Fälle.
1 Art (Nr. 27) 11mal

1 Art	(Nr. 31)	10mal
2 Arten	(Nr. 29, 30)	6mal
1 Art	(Nr. 26)	5mal
6 Arten	(Nr. 11, 12, 16, 21, 25, 34) .	4mal
3 Arten	(Nr. 5, 9, 10)	3mal
2 Arten	(Nr. 18, 28)	2mal
1 Art	(Nr. 20)	1mal.

Wieder sind es die bekannten *Rhombognathus magnirostris* und *Copidognathus magnipalpus serratisetus* sowie die *Agauopsis*-Arten, die am zahlreichsten auftreten und halacarinologisch das faunistische Bild der Biotope beherrschen und ausgleichen. Danach kommen mehrere andere *Copidognathus*- und *Agaue*-Arten in geringerer Häufigkeit und endlich als „Außenseiter" mit je dreimal *Rhombognathus peltatus*, *Halacarus basteri affinis*, *Copidognathus brachystomus*, mit je zweimal *Copidognathus perforatus* und *Agauopsis brevipalpus pontica* und mit einmal endlich *Copidognathopsis gibbus remipes*.

Diese Ausgeglichenheit in der Besiedlung durch Halacariden erstreckt sich noch auf die Pflanzenbestände in tieferem Wasser von etwa 6–8 m. Auszählungen der Fänge dieser Art (Nr. 19, 20, 46 von Rovigno und Fang Nr. 6 von Split) ergaben 13 Arten, nämlich:

Nr.	1,	9,	10,	17,	18,	20,	21,
	2-	1-	3-	2-	3-	2-	1mal
Nr.	22,	24,	27,	28,	29,	30	
	1-	1-	2-	1-	1-	1mal	

Von diesen Arten waren 11 die gleichen wie in den oberen Algen.

Im allgemeinen sind wohl die Fänge aus Algen des flacheren Wassers reicher als aus tiefer entnommenen. Gewisse Arten sind hier sehr zahlreich (100 und mehr Individuen pro Fang) (*Rhombognathus magnirostris*, *Copidognathus magnipalpus serratisetus*, *Agaue*), so sehr, daß sie nicht mehr ausgezählt, sondern einfach als „viele" notiert wurden. Es liegt jedoch z. B. auch ein Tiefenfang vor (Nr. 26, Gustigna), in welchem besonders 2 *Agauopsis*-Arten (vgl. S. 125) in großer Zahl vertreten waren, womit sich auch hier ergibt, daß die „Reichweite" der litoralen Arten in höherer Artenzahl und Individuenmenge sich tiefer erstreckt, als z. B. ich es in Gewässern bei Bergen (Norwegen) unterhalb der Ebbegrenze und besonders bei Bodenfängen fand (VIETS, 1929, S. 9–12).

Aus Tierkolonien wurden folgende Fänge notiert:

Rovigno: Fang Nr. 25: Holothurien abgespült.

Copidognathus perforatus	1		
Copidognathus brachystomus	1		
Agaue chevreuxi	2		
Agauopsis brevipalpus	2		

Fang Nr. 27: *Euspongia.*

Copidognathus magnipalpus serratisetus	1 ♂	1 ♀	
Agauopsis brevipalpus pontica		1 ♀	

Fang Nr. 30: Schwamm.

Copidognathus magnipalpus serratisetus		1 ♀	
Agaue chevreuxi			1 Ny.
Agauopsis conjuncta	1 ♂		
Agauopsis microrhyncha	1 ♂		

Fang Nr. 36: Seeigel (*Strongylocentrotus*).

Rhombognathus magnirostris	14 ♂+♀		
Agaue panopae	2		
Agauopsis hirsuta		2 Ny.	1 La.

Fang Nr. 42: *Geodia* (Schwamm).

Halacarus rismondoi	1 ♂	1 ♀	
Copidognathus brevipes	22 ♂+♀		
Copidognathus perforatus	4		
Copidognathopsis gibbus remipes		1 ♀	
Copidognathopsis gracilipes	1 ♂		
Agaue adriatica	4 ♂ + ♀		
Agauopsis brevipalpus	3		
Agauopsis conjuncta	1		
Lohmannella steueri	1 ♂	1 ♀	9 Ny.
(*Litarachna duboscqi*)		5 Ny.	9 Teleioph.

Split. Fang Nr. 13: *Bryozoen.*

Rhombognathus magnirostris	1		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	4		
Agaue panopae			2 Ny.
Agauopsis brevipalpus	18		
Agauopsis microrhyncha	1		
(*Pontarachna punctulum*)	1 ♂	1 ♀	

Fang Nr. 20: *Aplysina* (Schwamm).

Halacarellus subtilis	1		
Copidognathus magnipalpus serratisetus	9		
Agaue panopae	2		
Agauopsis brevipalpus			2 Ny.
Agauopsis hirsuta			1 Ny.
Agauopsis microrhyncha	5		
(*Pontarachna punctulum*)		1 ♀	1 Ny.

Im allgemeinen wurden Halacariden auf Tierkolonien in nur geringer Zahl erbeutet. Abgesehen von den S. 115 über *Geodia–Lohmannella* bemerkten „Beziehungen" dürfte es sich mindestens bei den auf Holothurien und Seeigeln gefundenen Arten nicht um engere Lebensbeziehungen handeln; vermutlich sind größere Tiere nur die zufälligen Substrate, deren Aufwuchs, vielleicht auch Ausscheidungen irgendwelcher Art den Halacariden als Nahrung dienen. Auch die wenigen und im einzelnen meist „gewöhnlichen" Halacariden von den übrigen Schwämmen oder den Bryozoen rechtfertigen keine anderen Vermutungen.

Die Tiefenfänge erbrachten in der Regel wenige Arten und ganz bedeutend weniger Individuen als die aus dem oberen, mehr oder weniger bewachsenen Litoral. Das liegt einmal an den Fangmethoden: Dredge oder Bodengreifer, die in mehr als normaler Reichtiefe, ab etwa 2–3 m benutzt werden mußten, wobei bei je einmaligem Heraufholen die durchgesiebte Rohportion i. a. klein war. Beim Arbeiten dagegen direkt mit der Hand, mit langem Stocknetz, mit der Greifzange für Steine usw, was bis 2 m erfolgen konnte, und dann Spülen im Siebnetz, wurde i a. mehr zu siebendes Rohmaterial gewonnen. Aber sowohl qualitativ — wenn auch vereinzelt „höhere" Halacariden, d. h. solche der oberen Zonen gefunden wurden — als auch augenscheinlich quantitativ ist der $\pm$ schlammige, tiefere Bodengrund, wofern nicht noch Algen oder Tierkolonien erfaßt wurden, ein minder stark von Halacariden besiedelter Nährgrund (vgl. auch Tabelle 4, S. 120).

Als Fang außer der Reihe ist noch der aus dem Stations-Aquarium in Rovigno erwähnenswert; dieser Fang (Nr. 14) ergab:

Rhombognathus magnirostris	mehrere	
Rhombognathus peltatus	10 ♂+♀	
Halacarellus basteri affinis		4 Ny.
Copidognathus brevipes	1	
Copidognathus magnipalpus serratisetus .	3 ♂+♀	
Agaue panopae	6 ♂+♀ und Teleiophanen	
Agauopsis brevipalpus	viele	
Agauopsis brevipalpus pontica	mehrere	
Agauopsis microrhyncha	10 ♂+♀	

Im Aquarium scheinen die nötigen Lebensbedingungen erfüllt, denn Nymphen und Teleiophanstadien sind vorhanden und von manchen Arten ♂ und ♀. Nicht nur die Stadien sind zur Weiterentwicklung geschritten, auch die Fortpflanzung erscheint durchaus möglich.

VII. Die Hydrachnellae.

Es ist noch nötig, kurz auf die Hydrachnellae der Adria einzugehen, die Süßwassermilben, die mit wenigen Vertretern aus 2 Gattungen rein marin leben. Die 3 in Tabelle **1** bereits genannten Arten:

Pontarachna punctulum PHILIPPI, 1840
Litarachna communis WALTER, 1925
Litarachna duboscqi WALTER, 1925

waren vordem bereits aus der Adria und aus anderen Teilen des Mittelmeeres[1]) bekannt (vgl. WALTER, 1925; VATOVA, 1928). Es erübrigt sich, die Fundorte aus Rovigno und Split nochmals zu nennen (vgl. Tabelle 1).

Als schwimmende Milben leben sie besonders in kurzrasigen, oberen Algenbeständen; sie gehen offenbar nicht weit ins freie Wasser hinein und bewegen sich, wie Abstreifen mit dem Netz ergab, im allgemeinen zwischen den Algen oder kurz vor ihnen bzw. oberhalb von ihnen. Sie wurden — ♂, ♀, Ny. — in allen untersuchten Tiefen angetroffen.

Nachstehend die Individuenzahlen von Fängen, die alle drei Arten enthielten:

	Pontarachna punctulum			*Litarachna communis*			*Litarachna duboscqi*		
	♂	♀	Ny.	♂	♀	Ny.	♂	♀	Ny.
Rovigno:									
Fang Nr. 5 ..	9	15	-	—	3	5	2	8	—
Fang Nr. 11 ..	—	1	—	12	35	2	—	2	1
Fang Nr. 21 ..	—	—	1	—	—	2	4	8	3
Fang Nr. 23 ..	4	–	1	—	1	—	—	1	—
Fang Nr. 34 ..	—	—	1	1	4	—	1	1	—
Fang Nr. 39 ..	—	–	1	5	5	5	1	1	8
Split:									
Fang Nr. 2 ..	4	·	1	8	12	7	1	2	—
Fang Nr. 7 ..	1	—	—	—	—	2	6	17	3
	18	16	5	26	60	23	15	40	15

Danach kommt *Litarachna communis* in größerer Individuenmenge vor als die beiden anderen Arten; *Litarachna duboscqi* steht an zweiter Stelle. Für die Frequenz ergibt sich die gleiche Reihenfolge (vgl.

[1]) Als Synonym zu *Litarachna duboscqi* WALT. ist ohne Zweifel *Pontarachna rhodia* FISCHETTI, 1928 (Arch. Zool. Ital. Napoli **11**, S. 365–368, Taf. 12) zu setzen. *Litarachna divergens* WALTER verweise ich in die Synonymie der *L. communis* WALT., 1925.

Tabelle 1, Spalte VI). Bei Berücksichtigung und Addition auch der Fänge mit je 2 Arten ergibt sich das gleiche; es wurden gefangen von:

Pontarachna punctulum	*Litarachna communis*	*Litarachna duboscqi*
31 ♂ 37 ♀ 13 Ny.	36 ♂ 76 ♀ 39 Ny. (+ 16 ♂ + ♀)	29 ♂ 67 ♀ 25 Ny.
81	167	121

Bei *Pontarachna* ist das Zahlenverhältnis der Geschlechter etwa gleich; bei *Litarachna* waren in der Fangzeit etwa doppelt so viel ♀ vorhanden als ♂. Nymphen von verschiedener Reife fanden sich während der Untersuchungszeit von allen drei Arten. Da die 3 Formen regelmäßige Bewohner des oberen Litorals sind, und hier z. B. in kurzrasigen Algenbeständen auf Steinen häufig vorkommen, wäre es — genügend Zeit vorausgesetzt — eine lohnende Aufgabe, die noch völlig unbekannte Entwicklung und Biologie der Arten zu untersuchen, die Entwicklung besonders wegen der Frage etwaigen Parasitenstadiums der Larven, die Biologie z. B. betreffs der Ernährung, Atmung und Fortpflanzung.

Unsere Ausführungen gaben eine erste Bestandsaufnahme der Adria-Halacariden und versuchten, die Verbreitung dieser Milben und ihre Verteilung im Litoral festzustellen. Immer wieder zeigten sich Lücken, die durch weitere Beobachtungen geschlossen werden müssen, stellten sich Fragen ein, die noch nicht beantwortet werden können und steht hinter allem die Kausalität, das eigentliche Erkennen, dem näher zu kommen der Menschen Mühen gilt.

VIII. Zusammenfassung.

Es werden erstmalig die Meeresmilben der Adria bearbeitet. Aus der Gruppe der Halacaridae, der echten Meeresmilben, werden 34 Formen aus 9 Gattungen (bzw. Untergattungen), darunter 18 neue festgestellt. Bei der systematischen Behandlung der Halacaridae werden die Genera durch Bestimmungstabellen aller bislang bekannten Arten eingeleitet. Im faunistischen Abschnitt werden die Halacariden der Adria und des Mittelmeeres überhaupt zusammengestellt und mit denen aus der Nord- und Ostsee verglichen. Die Gattungen *Rhombognathus* s. lat. und *Halacarus* s. lat. überwiegen in den Meeren am nördlichen Kontinentrande, *Copidognathus* s. lat. dagegen im Süden. Die Gattungen *Agaue* und *Agauopsis* fehlen dort (Nord- und Ostsee), treten aber

südlich verhältnismäßig reich an Arten, z. T. auch an Individuen auf. Es wird die Ökologie der einzelnen Arten behandelt, ihre Frequenz in horizontaler und vertikaler Verbreitung, die Abundanz im Auftreten und die Zusammensetzung der Biozönosen.

Die Gruppe der Hydrachnellae, der echten Süßwassermilben, ist in der Adria mit 3 Arten aus 2 Gattungen vertreten.

IX. Schriftenverzeichnis.

M. André, Acarina. 1927–1929. In: Faune et Flore de la Mèditerranée. 1927–1929. — **M. André,** Contribution à l'étude des Halacariens des environs de Monaco. Bull. Inst. Océanograph., Nr. 521 (1928). — **M. André,** Contribution à l'étude des Acariens marins des îles Kerguelen et Saint-Paul. 1933. — Ann. Inst. Océanograph. (n s.), Nr. 13, 5 (1933) 137–151. — **W. Arndt u. K. Viets,** Die biologischen (parasitologischen) Beziehungen zwischen Arachnoideen und Spongien. Z. Parasitendunde **10,** Heft 1 (1938) 67–93. — **G. Chichkoff,** Contribution à l'étude e l faune de la Mer Noire. Halacaridae des côtes bulgares. Arch. Zool. Expérim. (Ser. 4), **7,** (1907) 247–268. — **G. Chichkoff,** Contribution à l'étude de la faune de la Mer Noire. Animaux récoltés sur les côtes bulgares. Arch. Zool. Expérim. (Ser. 5), **10,** notes et rev., Nr. 2, (1912)XXIX–XXXIX. — **Ch. Chilton,** On two marine mit s. Trans. Proc. New-Zealand Inst. **15,** (1883) 190–192. — **Dujardin, F.,** Sur que ques acariens aquatiques non nageurs. L'Institut; J. univ. Sci., Paris **10,** sect. 1, fasc. 454 (1842) 316. — **A. Ercegović,** Température, salinité, oxygène, et phosphates dans les eaux cotières de l'adriatique orient l moyen. Acta adriatica, Nr. 5: Split, 1934, 1–41. — **J. Feldmann u. P. Frémy,** Matériaux pour la flore algologique marine de la Tunisie. II: Contribution à l'étude biologique et systématique de la Muffa. Publ. Station Océanogr. Salammbo, Notes Nr. 29 (Tunis (1935) 1–24. — **Elisa Fischetti,** Descrizione di un nuovo Idracnide marino dell' Egeo. „*Pontarachna rhodia*" n. sp. Arch. zool. ital. Napoli, **12,** Fasc. 3–4 (1928) 365–368. — **O. Gimbel,** Über einige neue Halacariden. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, **36,** (1919) 103–130. — **O. Gimbel,** Halacaridae. In: W. Michaelsen, Beitrage zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. Bd. 3, Lief. 1, Hamburg, 1920, S. 1–12. — **O. Gimbel,** Eine neue Halacaridenvarietat von der Murmanküste. Zool. Anz. **122,** Heft 1/2, (1938) 1–7. — **A. E. Grube,** Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin 1861. S. 24, 123, 134; Taf. II, Fig. 7. — **A. E. Grube,** Mittheilungen uber St. Malo und Roscoff und die dortige Meeres-, besonders die Annelidenfauna. Abh. Schles. Ges. vaterl. Cultur, Abt. Naturw. u. Mediz. [1869–1872], Breslau. **1872,** 75–146. — **I. N. Halbert,** Acarinida. Proc. R. Irish Acad. **31** (1915) 45–136. — **H. V. M. Hall,** Some marine and terrestrial Acarina of Laguna Beach. I. Ann. Rep. Laguna Marine Labor. **1912,** 177–186. — **G. Haller,** Vorläufige Nachrichten uber einige noch wenig bekannte Milben. Zool. Anz. **9,** Nr. 214, (1886) 52–55. — **K. Kishida,** Nippon Dobutsu Zukan. [A monograph of Japanese animals.] (1927) 978, Fig. 1884. — **P. Kramer,** Acariden. Ergebnisse der Hamburger Magelhaensischen Sammelreise 1892/93. Bd. II: Arthropoden. (1898.) 40 S. — **H. Lohmann,** Die Unterfamilie der Halacaridae Murr. und die Meeresmilben der Ostsee. Zool. Jb., Syst., **4,** Heft 2, (1889) 269–408. — **Lohmann, H.,** Bemer-

kungen zu den auf der Holsatia-Fahrt 1887 gesammelten Halacariden. Komm. wiss. Untersuch. dtsch. Meere. VI. Ber., 17. bis 21. Jahrg. (1893) 199-204. — **H. Lohmann,** Die Halacarinen der Plankton-Expedition. Ergebnisse Plankton-Exped., Bd. 2: G a β (1893) 1-85. — **H. Lohmann,** Halacaridae. Tierreich 13. Lief. **1901**, 273-305. — **H. Lohmann,** Die Meeresmilben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. Dtsch. Südpolar-Exped.Bd. IX: Zool, Tl. I. 1907. S. 361-413. — **H. Lohmann,** Marine Hydrachnidae und Halacaridae. In: Michaelsen, Die Fauna Südwest-Australiens. Bd. II, Lief. 11. S. 149–154. — **E. Lukin,** Über einen Fund von *Caspihalacarus hyrcanus* Viets in den Stromschnellen des Dnjepr. Russ. Hydrobiol. Z. 8, Nr. 8-9 (1929) 251. — **G. Police,** Alcune nuove specie di Halacaridae del Golfo di Napoli. Arch. Zool. **3**, Fasc. 4, (1909) 409-443. — **Bruno Schulz,** Einführung in die Hydrographie der Nord- und Ostsee. In: Grimpe und Wagler. Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. XXI. Teil I, d_2. (1932.) 45-88. — **Erich Schulz,** Die Halacaridenfauna der Kieler Bucht. Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, **20**, Heft 1 (1933) 96-105. — **Erich Schulz,** Ein Beitrag über Vorkommen und Verbreitung von Halacariden im Gebiet der Nord- und Ostsee. Zool. Anz. **109**, (1935) 84-88. — **Erich Schulz,** *Actacarus pygmaeus* n. g. n. sp., eine merkwürdige Meeresmilbe aus der Otoplanen-Zone der Nordsee. Kieler Meeresforschungen, Bd. I, (1936.) S. 327-331. — **H. J. Stammer,** Die Fauna des Timavo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlengewässer, des Süß- und Brackwassers im Karst. Zool. Jb., Syst. **63**, Heft 5-6. (1932) 521-714. — **Ad. Steuer,** Mitteilungen aus der K. K. Zoologischen Station in Triest. Nr. 8: Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes im Jahre 1902. Zool. Anz. **27**, Nr. 5 (1903) 145-148. — **Ad. Steuer,** Planktonkunde. **1910**. S. 214, 578, 579, Fig. 310. — **I. Trägårdh,** Monographie der arktischen Acariden. (Diss. Jena 1904.) In: Fauna Arctica, Bd. IV, 1904, S. 63, Fig. 127 bis 128. (Ausgeg. 1. 6. 1905.) — **Ed. Trouessart,** Diagnoses d'espèces et genres nouveaux d'acariens marins (Halacaridae) des côtes de France. Le Naturaliste. **11**, 2. Ser., Nr. 56 (1889) 162; Nr. 58 (1889) 181. — **Ed. Trouessart,** Revue synoptique de la famille des Halacaridae. Bull. sci. France et Belgique. **20**, 3. Ser. (1889) 225-251. — **Ed. Trouessart,** Note sur les Acariens marins (Halacaridae) dragués par M. **P. Hallez** dans le Pas-de-Calais. Rev. Biol. Nord France, **6**, Nr. 4 (1894) 1-31. — **Ed. Trouessart,** Notes sur les Acariens marins (Halacaridae), récoltés par M. Henri Gadeau de Kerville sur le littoral du département de la Manche. Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen, **9** (1894) 139-175. — **Ed Trouessart,** Note sur les Acariens marins (Halacaridae) récoltés par M. Henri Gadeau de Kerville sur le littoral du départemant du Calvados et aus Îles Saint-Marcouf (Manche). Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen 4. Ser. **33** (1898) 423-434. — **Ed. Trouessart,** Description d'espèces nouvelles d'Halacaridae. Bull. Soc. Etud. Sci. Angers **29**, (1899) 209-227. — **Ed. Trouessart,** Notes sur les Acariens marins (Halacaridae) récoltés par M. Henri Gadeau de Kerville dans la région d'Omonville-la-Rouge (Manche) etc. Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen, 4. Ser., **36,** (1901) 247-266. — **Ed. Trouessart,** Acariens marins. Expédition Antarct. franç. (1903-1905). Arthropodes. (1907) 9 S. — **Ed. Trouessart,** Acariens. Deuxième Expédition Antarct. franç. (1908-1910). Sci. Nat., Docum. Sci. 1914. 16. S. — **A. Vatova,** Compendio della flora e fauna del Mare Adriatico presso Rovigno con la distribuzione geografica delle specie bentoniche. Mem. CXLIII. R. Comitato Talassograf. Ital. Venezia 1928. — **K. Viets,** Die

Halacaridae der Nordsee. Z. wiss. Zool. **130**, Heft 1-2, (1927) 83-173. — **K. Viets,** Halacaridae. In: Grimpe u. Wagler, Tierwelt der Nord- und Ostsee. Teil XI, c, 1927. 72 S. — **K. Viets,** Die Halacariden des Schärgaards bei Bergen (Norwegen). Bergens Mus. Årbok **1927**, Natv. Rokke, Nr. 6, **1928**, 14. S. — **K. Viets,** Wassermilben aus dem Schwarzen Meer, dem Kaspischen Meer und dem Aral-See. Abh. Nat. Ver Bremen **27**, Heft 1, (1928) 47-80. — **K. Viets,** Hydrachnellae (Acari) aus Rovigno d'Istria. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste **12** (1934) 167-170. — **K. Viets,** Wassermilben aus Bulgarien. Zool. Anz. **109** (1935) 33-39. — **K. Viets,** Some marine mites from Alexandria. In: The Fishery Grounds near Alexandria. IV: Cairo. Notes and Mem., Nr. 11, 1935, 2-3. — **K. Viets,** Halacariden aus Westindien. Zool. Jb., Syst., **67**, Heft 5-6 (1936) 389-424. — **K. Viets,** Die Hydracarinen von Jugoslavien. Arch. Hydrobiol. **29** (1936) 351-409. — **K. Viets,** Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). In Dahl, Tierwelt Deutschlands. Teil 31 und 32. 1936. — **K. Viets,** Über eine neue Halacaride (Acari) aus Bulgarien. Zool. Anz. **115**, (1936) 199 202. — **K. Viets,** Wassermilben aus nordostspanischen Hohlengewässern. Arch. Hydrobiol. **31** (1937) 553 564. — **K. Viets,** Über eine neue Art von Meeresmilben, *Copidognathopsis tricorneata* Lohmann (Halacaridae, Acari). Zool. Anz. **122** (1938) 127-132. — **Herm. Graf Vitzthum,** Acarinen aus dem Karst, (Excl. Oribatei). Zool. Jb., Syst. **63**, Heft 5-6 (1932) 681-700. — **N. Voinov,** *Halacarus Trouessarti.* Nouvelle espèce d'Halacaride de la Méditerranée. Bull. Soc. Zool. France **21** (189 6)128-129. — **Voinov, N.** O specie nouă de Halacarid. Bul. Soc. Sci. Bucuresci-România, **6**, Nr. 1 (1897) 92-95. — **C. Walter,** Marine Hygrobatidae. Revision der Wassermilben-Genera *Pontarachna* Philippi und *Nautarachna* Moniez. Int. Rev. Hydrograph. and Hydrobiol. **16** (1925) 1-54. — **H. Womersley,** Acarina. Austral. Antarct. Exped. 1911-1914. Sci. Rep., Ser. C, Zool. and Botany, **10**, part 6 (1937) 5-24.

Referate.

J. E. W. Ihle: Salpidae. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Tunikaten. Abt. II, 2. Buch, 3. Lief., S. 149-219, Abb. 105-219. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939. Brosch. RM 12.40.

Die zweite Lieferung schließt die Darstellung des Kiemendarmes ab und behandelt weiterhin Darmtraktus, Kloakenhöhle, Atmungsorgane, Leibeshöhle, Blutgefäßsystem, Leuchtorgane, Exkretionsorgane, Geschlechtsorgane und Stolo prolifer. Es wird dabei jeweils zunachst der Normalfall besprochen und dann die abgeleiteten Formen. Auch hier liegen großenteils eigene Untersuchungen des Verf. den kritischen Ausführungen zugrunde. Herz und Pericard werden trotz ihrer abweichenden Entwicklung als den entsprechenden Organen der Vertebraten homolog betrachtet. Echte Exkretionsorgane sind nur die als Sammelnieren fungierenden zerstreuten Exkretionszellen, da bei den Blindsäcken des Magens die sekretorische Funktion weitaus überwiegt. — Hervorzuheben ist wiederum die sehr reiche Bebilderung dieser gründlichen Monographie.

B. Rensch.

K. H. Krabbe: Studies on the morphogenesis of the brain in reptiles. 87 S., 23 Taf. Kopenhagen: Verlag Einar Munksgaard. 1939. Brosch. 20 Dän. Kr.

Auf Grund von Wachsplattenrekonstruktionen nach Serienschnitten untersuchte der Verf. die Morphogenese der Gehirne von *Gongylus*, *Chamaeleo*, *Chelydra*, *Alligator* und *Tropidonotus*. Es ergab sich dabei ein auch für die Phylogenese bedeutungsvolles Tatsachenmaterial, von dem nur das Folgende hervorgehoben sei. Allgemein setzt die Differenzierung der verschiedenen Hirntypen schon sehr frühzeitig ein, wenn nämlich das Diencephalon noch relativ groß und das Mesencephalon noch ungeteilt ist. Früh treten auch Unterschiede im Dach des Diencephalon und dem hinteren Teil des Telencephalon auf. Das spricht für eine entsprechend alte Teilung der Stammesreihen. Die stärksten Sonderheiten zeigt das Chamäleon-Hirn, bei dem sich — der vorherrschenden Funktion der Augen entsprechend — das Rhinencephalon gar nicht und das Telencephalon nur schwach entwickelt. — Die wertvolle Schrift ist mit einer großen Zahl vorzüglicher Übersichtsbilder ausgestattet. B. Rensch.

R. Kuhk: Die Vögel Mecklenburgs. Faunistische, tiergeographische und ökologische Untersuchungen im mecklenburgischen Raume. 333 S., 7 Verbreit.-Karten. Güstrow: Verlag Opitz u. Co. 1939. Gbd. RM 7.25.

Dieser hervorragenden Schrift kommt eine besondere Bedeutung zu, da es sich nicht nur um eine erwünschte Zusammenfassung über ein deutsches Teilgebiet handelt, sondern um eine Darstellung, die wertvolle Unterlagen für allgemeinere ökologische und tiergeographische Fragen beibringt. Exakte Angaben über die Brutplätze und z. T. auch die Zahl der Brutpaare vieler Arten lassen erkennen, welch starken Schwankungen die Fauna in den letzten Jahren unterworfen war. Vielfach haben sich die Verbreitungsgrenzen in kurzer Zeit wesentlich verschoben, einzelne Formen sind in Mecklenburg neu eingewandert, andere, wie Steinadler, Uhu, Auerhuhn, Haselhuhn, Goldregenpfeifer usw. wurden ausgerottet. In jedem Falle wurden die eigenen langjährigen Studien durch vollständige Berücksichtigung aller einschlägigen Literatur erganzt (mehr als 500 Titel!). — Das Buch sei allen europäischen Ornithologen und Tiergeographen warm empfohlen! B. Rensch.

Zur Kenntnis der Wespenbussarde (*Pernis*).

Von

Erwin Stresemann, Berlin.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

Inhaltsübersicht:

Allgemeiner Teil.

Spezieller Teil.

Allgemeiner Teil.

I. Einleitung.

Den Anlaß zu dieser Untersuchung bildete das von mir wie von vielen Fachgenossen schon häufig empfundene Bedürfnis, die Wespenbussarde des Malayischen Archipels zu entwirren, über deren Gliederung und Verbreitung bis in die neueste Zeit die widersprechendsten Angaben gemacht worden waren. In ihrem weiteren Verlauf nahm die anfangs nur gering veranschlagte Arbeit durch Einbeziehung weiterer Fragen einen immer größeren Umfang an. Es erwies sich als erforderlich, das Material des Britischen Museums zu Rate zu ziehen, wozu ich durch eine Reise nach London im November 1938 Gelegenheit fand.

Für die dabei freundlichst gewahrte Hilfe danke ich vor allem Mr. N. B. KINNEAR. Weiterhin habe ich Auskünfte bei einer Reihe von Fachgenossen eingeholt, für deren liebenswürdige Erteilung ich mich verpflichtet fühle den Herren Dr. MAX BARTELS (Java), H. BIRCKHEAD (New York), Dr. P. ENGELBACH (Soaireng, Cambodge), Dr. J. G. C. JUNGE (Leiden), J. T. MACDONALD (London), C. MANUEL (Manila), Dr. E. MAYR (New York), Dr. W. MEISE (Dresden), Dr. G. NIETHAMMER (Bonn), Prof. TSENG-HWANG SHAW (Peking), J. C. STONOR (London), Dr. C. B. TICEHURST (Appledore), H. WHISTLER (Battle), MARQUIS YAMASHINA (Tokyo). Wie wesentlich diese Hilfe in vielen Fällen geworden ist, wird der Leser selbst beurteilen können; sie hat für den Ausbau verschiedener Abschnitte ein solches Maß angenommen, daß meine eigene Tätigkeit sich im wesentlichen auf die Aneinanderreihung oder Verarbeitung mir brieflich gemachter Mitteilungen zu beschränken hatte, und ich mich mit Unrecht als den einzigen Autor dieser Veröffentlichung bezeichne.

In meinen Tabellen konnte ich die Maße von über 185 Wespenbussarden einsetzen. Diese Zahl mag hoch erscheinen, sie hat aber noch durchaus nicht genügt, um alle angeschnittenen morphologischen Fragen zu klären, und ich bin mir durchaus bewußt, nicht mehr erreicht zu haben als die Konstruktion eines Fundamentes für weitere Untersuchungen, das der Belastungsprobe hoffentlich standhalten wird.

Im Besitz so guter Unterlagen für die Beurteilung der Fragen, welche die Systematik der Gattung *Pernis* betreffen, hielt ich es für angebracht, auch die Kennzeichen des europäischen Wespenbussards zu erörtern und außer den rein taxonomischen Problemen auch die Biologie der Wespenbussarde zu behandeln oder doch wenigstens zu berühren, woraus sich dann wiederum Fragestellungen biologisch-anatomischer Art von selbst ergaben.

II. Verbreitung und Nahrung.

Die Wespenbussarde sind über den größten Teil des bewaldeten paläarktischen Gebietes verbreitet, sie sollen aber als Brutvögel in

manchen Waldgebieten fehlen, wo sie erwartet werden könnten, so in ganz Spanien, außer dem Norden, und auf allen Mittelmeerinseln; ferner scheinen sie zu fehlen im Kaukasus, im Elbursgebirge und, soweit wir wissen, auch in ganz China, mit Ausnahme von Yünnan und vielleicht auch des Nordens. Ihr Brüten in Indochina und Siam ist noch zweifelhaft. Alle großen Inseln des Malayischen Archipels westlich der WALLACE'-schen Linie haben ihre Wespenbussarde, nicht aber die kleineren. Über diese historische Faunenscheide hinweg sind sie nach Osten nur bis Celebes und zur Insel Peling gelangt. Die ganze östlich gelegene Inselwelt ist ohne einen für die Ausbeutung der Nester von Wespen und Bienen spezialisierten Raubvogel geblieben, ebenso Amerika und ganz Afrika südlich der Sahara.

Verfolgt man nun die Frage, ob die Verbreitung der Wespenbussarde in Abhängigkeit steht von derjenigen der Wespen, so zeigt sich, daß ein solcher Zusammenhang nicht besteht. So ist z. B. schon allein die Gattung *Vespa* weiter verbreitet als *Pernis* und kommt in mehreren Arten auf den Kleinen Sundainseln, in Nordafrika und in der Nearktis vor. Es sind also verbreitungsgeschichtliche Vorgänge, die ihren Ausdruck in dem heutigen Verbreitungsbild der Gattung *Pernis* gefunden haben.

In der gemäßigten Zone unterliegt das soziale Leben der Wespen und Hummeln einer strengen Periodizität. Für Mitteleuropa gilt nach einer Auskunft, die ich meinem Kollegen, Herrn Prof. BISCHOFF verdanke, etwa folgendes: Der Wespenstaat wird von unseren Erdwespen (*Vespa vulgaris*, *germanica*, *rufa* usw.) etwa Mitte Mai gegründet; von da ab nimmt die Zahl der von Larven bewohnten Waben gleichmäßig zu, bis etwa Ende August oder Anfang September der Höhepunkt erreicht ist. Im September erfolgen die Paarungen. Bei Einsetzen der ersten Nachtfröste stirbt der Staat aus; es überwintern nur die jungen, befruchteten Königinnen, diese aber nicht in den Bauten, und von ihnen geht der allergrößte Teil im Winter zugrunde. Die Überlebenden gründen im Mai je einen neuen Staat.

Bei den Hummeln (*Bombus*) liegt der Beginn der Staatengründung schon vier Wochen früher als bei den Wespen, nämlich im April; aber diese Staaten sind sehr klein und wachsen sehr langsam, so daß die Larven für die Ernährung des Wespenbussards nicht ausreichen würden.

Damit erklärt sich die späte Ankunft von *Pernis apivorus* im Brutgebiet, die in Norddeutschland meist erst in der 2. Hälfte des Mai oder gar Anfang Juni erfolgt, und der Abzug, der sich bei uns schon im August bemerkbar macht und früh im September seinen Höhepunkt erreicht.

Da diese Vögel gesellig, oft in größeren Scharen. zu wandern pflegen, ist es wohl ausgeschlossen, daß sie sich dabei vorwiegend von Wespenbrut ernähren. Sie werden daher hauptsächlich solche Nahrung aufnehmen, die während der Brutzeit als „zusätzliche" gilt, nämlich Raupen, Heuschrecken und andere Insekten, Frösche, Eidechsen usw. (UTTENDÖRFER, Studien zur Ernährung unserer Tagraubvögel und Eulen, 1930, S. 92–95.)

Im afrikanischen Winterquartier lösen sich die Wanderscharen wieder auf, und jeder Wespenbussard geht dort für sich der Nahrungssuche nach. Dort lebt *Pernis apivorus* zu einem großen Teil von der Brut der dortigen Wespen. CHAPIN untersuchte im Kongo-Gebiet fünf Wespenbussarde, erlegt zwischen dem 5. September und 2. April: „The crops or stomachs contained in every case pieces of the paper comb wasps' nests of various kinds, with larvae, often pupae, and in three cases the adult wasps as well" (CHAPIN, Birds of the Belgian Congo I, S. 538). Erdwespen gibt es im tropischen Afrika, wie ich durch Herrn Prof. BISCHOFF erfahre, nicht. Dort kommen an ihrer Stelle vor allem die „Feldwespen" der Gattungen *Polistes* und *Icaria* in Frage die freie einzelne Waben, aus je einer Scheibe bestehend, mit einem Stiel an Ästen, Blättern usw. befestigen, wo sie vom Wespenbussard vermutlich mit dem Fuß abgerissen werden. (*Polistes* spielt auch schon im südlichen Europa eine Rolle als Nahrungsmittel von *Pernis*.) Mitunter scheinen Wespenbussarde sogar in hohle Baumstämme einzudringen, um zu den Wespennestern zu gelangen (CERVA, Beitr. Fortpfl. Biol. 1929, S. 112). Im indomalayischen Gebiet dürften außer den dortigen Wespen auch noch die freinistenden Honigbienen der Gattung *Apis* dem Wespenbussard die bevorzugte Nahrung liefern. Genauere Untersuchungen fehlen darüber noch, aber SALIM ALI schoß einen solchen, dem der Honig aus dem Schnabel floß, als er an den Beinen getragen wurde. Auch Termiten werden in Indien von *Pernis* gefressen.

Auf Java hat MAX BARTELS, der hochverdiente Erforscher der dortigen Vogelwelt, in jahrelanger Mühe Bausteine zur Kenntnis der Nahrung von *Pernis* zusammengetragen. Aus dem darüber bestehenden Manuskript hat mir Herr Dr. MAX BARTELS (in litt. 22. Juli 1939) folgendes mitgeteilt:

„Über die Nahrung von *Pernis pt. ptilorhynchus* sagt mein Vater: Seine Nahrung besteht nach meinen Erfahrungen vornehmlich aus kleinen Bienen und Wespen und aus deren Nymphen und Larven, die teils mit Stücken von den Waben verschluckt werden. Wirbeltiere verzehrt er nur selten als Zuspeise, denn ich fand bisher nur zweimal die

Reste von Taubennestlingen und einmal Reste einer Baumeidechse (*Calotes*) in seinem Kropfe und Magen. (Nach dem Magen- und Kropfinhalt von 16 Exemplaren.)

Und über *P. pt. orientalis*: In seinem Magen fand ich bisher ausschließlich Bienen und Wespen sowie deren Nymphen und Larven und Stückchen der Waben. Die alten Wespen und Bienen werden mit den Stacheln verzehrt; ich fand jedoch öfters auch Reste von unbestachelten Bienen in den von mir untersuchten Mägen (33 Mägen).

Über das Plündern der Bienen- und Wespennester selbst haben wir bisher leider noch keine einzige direkte Beobachtung machen können! Eingeborene erzählten uns, daß das Plündern der Nester der hier vorkommenden großen Stechwespen unter heftigem Flügelschlagen geschieht."

III. Bemerkungen zur Biologie und zur anatomischen Konstruktion.

Literatur: Hume 1870, My Scrap Book, p. 330–337 (betrifft: *P. ptilorhynchus ruficollis*). – Engelmann 1928, Die Raubvogel Europas, p. 232–244. – Heinroth, Die Vogel Mitteleuropas II, p. 98–100. – Stuart Baker 1935, Nidification of Birds Ind. Empire IV, p. 116–120. – Wendland 1935, J. f. Orn. 83, p. 88–104. – Gentz 1935, J. f. Orn. 83, p. 105–114. – Niethammer 1938, Handbuch d. deutschen Vogelkunde II, p. 263–269.

Alle drei *Pernis*-Arten sind, soweit unsere Kenntnisse reichen, in gleicher Weise spezialisiert: ihre Nahrung bilden hauptsächlich die Larven von Wespen, die sie aus ihren Erdnestern hervorscharren, nachdem sie durch längere Beobachtung der fliegenden Hymenopteren den Sitz des Baues festgestellt haben, eine Tätigkeit, bei der sie sich zuweilen so tief in den Boden einwühlen, daß sie den herankommenden Menschen nicht bemerken und gegriffen werden können (Heinroth). Dieser Spezialisierung entspricht der für alle Arten der Gattung *Pernis* gemeinsame Schutz des Kopfes gegen Stiche, hergestellt durch dichte, starre, „schuppige" Befiederung der Gegend zwischen Schnabelgrund und Auge, die bei den meisten anderen Raubvögeln nackt oder nur mit haarartigen Federn besetzt ist; ihr entspricht ferner der Bau des Fußes, dessen Zehen mit annähernd gleichlangen „Grabkrallen" versehen sind, im Gegensatz zu den meisten anderen Raubvögeln, bei welchen die 1. Zehe (Hinterzehe) und die 2. Zehe (Innenzehe), weil beim Tötungsgriff gegeneinander wirkend, besonders lang und kräftig sind.

Sehr mit Recht hat Engelmann (1928) betont: „Die Krallen sind zwar lang, eigentlich auch nicht schwach, aber recht wenig gekrümmt, ja flach. Das fällt am lebenden Vogel immer mehr auf als am aus-

gestopften, weil an letzterem die sonst fleischigen, dicken und langen Zehen ausgetrocknet sind. Beim schreitenden Vogel werde ich immer wieder an das lerchenartige Aufsetzen der Krallen erinnert. Mit stark gekrümmten Habichtsklauen würde er weniger gut laufen können. Dann ist mir aufgefallen, daß beim Wespenbussard im Gegensatz zu anderen Raubvögeln die Kralle der Mittelzehe deutlich größer erscheint und auch größer ist als die aller anderen Zehen; obendrein ist sie flacher gebogen als die übrigen. Offenbar sind beim Wespenbussard deshalb nicht die Krallen des „Circels“, sondern die der Mittelzehe am längsten, weil er sie zum Ausscharren von Wespennestern stark beanspruchen muß . . . Der Schnabel des Wespenbussards weist die sonst bei Greifen (= Raubvögeln) fast immer vorhandene schneidenförmige Ausbuchtung des unteren Randes des Oberschnabels nicht auf. Er braucht sie nicht, da er harte, sehnige Fleischstücke nicht vom Knochen abschneidet. Die Mittel- und Außenzehe stehen zusammen weiter nach außen gerückt als bei anderen Greifen, was wieder mit dem Scharrfuß zusammenhängt. Das erkennt man deutlich nur an lebenden Stücken. Der Wespenbussard ist für seinen Sonderberuf bis ins kleinste durchspezialisiert. Er ist dabei, viele typische Merkmale der Formenverwandtschaft der Greife aufzugeben und ein ganz anderes Geschöpf zu werden; ein Beispiel, wie der Berufswechsel und nicht die hypothetische Blutsverwandtschaft allmählich entscheidend wird für die Form des Tieres.“

Die schlitzförmige und nicht wie bei den meisten anderen Raubvögeln runde oder ovale äußere Nasenöffnung erschwert das Eindringen von Fremdkörpern für den mit dem Schnabel in der Erde wühlenden Wespenbussard ebenso wie für den stoßtauchenden Fischadler (*Pandion*). Die Wachshaut der Jungen ist orangegelb und auffallend, die der Alten dagegen dunkel, vielleicht, damit dieser empfindliche (?) Teil nicht etwa durch seine Färbung die Aufmerksamkeit der stachelbewehrten Wespen erregt. Die „körnige“ Beschaffenheit der Laufbedeckung ist nach HEINROTH vielleicht gleichfalls eine besondere Schutzvorrichtung gegen Wespenstiche (?). Wahrscheinlich äußert sich die einseitige Spezialisierung des Wespenbussards noch in mancher anderen Richtung, z. B. in Vorrichtungen für den Schutz des Auges gegen Wespenstiche — wir wissen aber darüber noch zu wenig.

Hinsichtlich der Fortpflanzung sind wir nur über *P. apivorus* und *P. ptilorhynchus*, noch nicht dagegen über *P. celebensis* unterrichtet. Die beiden ersteren gleichen einander, wenigstens insofern, als sie niemals mehr als 2 Eier legen und 2 Junge aufziehen   bei der Schwierig-

keit der Nahrungsbeschaffung können sie sich offenbar eine höhere Jungenzahl nicht leisten[1]). Gelege mit nur einem einzigen Ei kommen zuweilen vor, sowohl bei *P. apivorus* wie bei *P. ptilorhynchus ruficollis.*

In der Eifärbung unterscheiden sich, nach STUART BAKER, *P. apivorus* und *P. ptilorhynchus* (*ruficollis*) so deutlich, daß, trotz aller Variabilität bei beiden, beim Vergleiche vieler Einzeleier nur einige wenige *apivorus*-Eier nicht von gewissen *ptilorhynchus*-Eiern unterschieden werden können. Zudem sind die *ptilorhynchus*-Eier im Mittel etwas größer (52,8 × 42,8 gegenüber 49,7 × 40,6 mm), aber die Größenvariation greift weit übereinander.

Der Trieb, seinen Horst sehr reichlich mit frischem grünen Laub und zuweilen auch mit grünem Gras auszulegen, ist nicht nur unserem *P. apivorus* eigen, sondern findet sich ebenso auch bei *P. ptilorhynchus ruficollis* (HUME 1870). Ich vermute, daß er im Dienst der Hygiene des Nestes steht, denn nach den Beobachtungen von WENDLAND und von GENTZ (1935) entleeren sich die jungen Wespenbussarde (im Gegensatz zu anderen Raubvögeln) auf den Horstrand.

IV. Verwandtschaft.

PETERS (1931) hat eine Subfamilie „Perninae" der Familie „Accipitridae" aufgestellt, in die er folgende Gattungen aufgenommen hat: *Elanoides, Aviceda, Henicopernis, Pernis, Odontotriorchis, Chondrohierax.* Andere, die eine Unterteilung der von mir Aquilidae genannten Gruppe wagten, haben dies in anderer und jeder auf seine eigene Weise getan[2]). Eine gute Begründung läßt sich vorerst für keinen dieser Versuche finden. Mir scheint *Pernis* seinen nächsten Verwandten zu besitzen in der Gattung *Henicopernis*, die in je einer Art Neuguinea und New Britain bewohnt. Von der Lebensweise der Vertreter dieser äußerst langschwänzigen und langflügligen Gattung wissen wir erst wenig. Ihre Krallen sind etwas stärker gekrümmt als bei *Pernis*, die Kralle der Innenzehe ist nicht kürzer als die der Mittelzehe, das Nasenloch steht weiter offen, und

---

[1]) Noch schlechter sind die Schlangenadler der Gattungen *Circaëtus* und *Spilornis* dran, weil sie ihre Jungen fast nur mit Schlangen aufzuziehen haben. Sie legen stets nur ein Ei.

[2]) SUSHKIN [Zool. Anzeiger **22** (1899) 511–512] hat, auf Grund osteologischer Merkmale, Pandion als den nächsten Verwandten von *Pernis* erklärt und später [l. c. **23**, (1900), 526] Pernis, Baza (= Aviceda), Elanoides und Pandion in eine Gruppe vereinigt. Leptodon (= Odontotriorchis) steht nach SUSHKIN „zwischen den Milanen und Honigbussarden und verbindet einige Gattungen der letzteren noch näher miteinander".

die Gegend vor dem Auge ist nur dünn befiedert. Die 5. und 6. Handschwinge (!) sind am längsten, die Außenfahne ist an der 7. scharf, an der 8. (!) noch deutlich verengt. Flügel- und Schwanzzeichnung erinnern an *Pernis*, und die vorhandenen Strukturunterschiede sind nur gradueller Art — wie wir es von einem nahen Verwandten erwarten dürfen. Nach Eichhorns Beobachtungen lebt *Henicopernis* von Baumeidechsen [Hartert, Novit. Zool. **33**, (1926) S. 126].

Entschieden *Pernis*-ähnlich in Zeichnung und Habitus sind auch die südamerikanischen Gattungen *Odontotriorchis* und *Chondrohierax*. Beide



Abb. 1. Kopf des Wespenbussards *Pernis apivorus* (a) und des Schneckenbussards *Chondrohierax uncinatus* (b), beide aus Reichenow 1913. Erläuterungen im Text

haben auch die zu einem schmalen Schlitz verengten äußeren Nasenöffnungen von *Pernis*. Warum? Bei einem *Odontotriorchis palliatus* fand van Rossem (Birds of El Salvador. 1938, S. 104) „large wasp larvae". Wie sie erbeutet werden, und ob auch diese Art ein eigentlicher „Wespenbussard" ist, bleibt noch zu erforschen; ich bezweifle es.

Der kubanische „Schneckenbussard" *Chondrohierax wilsoni* „is restricted to localities where are found the beautiful arboreal snails of the genus *Polymita*, on which the bird feeds, using its strongly hooked upper mandible to extract the creatures from their shells" (Bond, Birds of the West Indies, 1936, S. 69). — Auch bei ihm wird manche morphologische Eigentümlichkeit erst dann verständlich, wenn man seine Nahrung kennt. Die Nasenlöcher öffnen sich zu einem horizontal verlaufenden verschließbaren Schlitz — als Schutz gegen den Schneckenschleim. Die ganze Gegend zwischen Schnabel und Auge ist unbefiedert und nur ganz sparsam beborstet: eine dichtere Befiederung würde durch den anhaftenden Schneckenschleim verklebt werden und nur schwer wieder zu säubern sein. Der Schnabel ist hoch, papageienartig gekrümmt und anscheinend sowohl zum Zerknacken des Schneckenhauses wie zum Herausziehen der Schnecken eingerichtet. Der Lauf und die Zehen sind kurz, die mittlere nur wenig länger als ihre Nachbarn; die Krallen sind mäßig lang, mäßig gekrümmt, aber spitz — alles Einrichtungen zum Greifen dieser *Helix*-artigen Baumschnecken. (Ganz anders konstruiert

ist der Schneckenhabicht, *Rostrhamus sociabilis*, der von Süßwasserbewohnenden großen Deckelschnecken lebt und diese auf eine merkwürdige Art aus dem Gehäuse herausholt: vgl. STRESEMANN, Aves, S. 468.)

Unter den verbleibenden Gattungen der „Perninae" von PETERS leben *Aviceda* und *Elanoides* hauptsächlich von Insekten, wie Heuschrecken usw. — So entsteht die Vermutung, daß PETERS' Perninae eine künstliche Vereinigung von Raubvögeln ist, die vor allem durch gewisse biologische Gemeinsamkeiten (nämlich die Ernährung durch kleine, langsame oder unbewegliche Beute, die vom Boden oder von Ästen gegriffen werden muß) zu konvergenten Merkmalsprägungen gelangt sind.

V. Frühere Gruppierungsversuche.

HARTERT 1914 (V. P. F., S. 1183/84) unterscheidet im asiatischen Gebiet: „1. *Pernis apivorus orientalis* Tacz. und folgende tropische Verwandte, von denen hier kein klares Bild entworfen werden kann. — 2. *Pernis ellioti* Jerdon. Meist mit Haube. Indien bis in die Vorberge des Himalaya. Fragen: Kommt diese Form auch auf den Sunda-Inseln vor? Befinden sich unter den ungehäubten Exemplaren vielleicht auch Zugvögel von *P. a. orientalis* aus Sibirien? 3. *P. cristatus* Vieill. Sunda-Inseln, Philippinen, besonders Mindanao, auch Palawan und Saleyer. Größer, großschnabliger, gewöhnlich auch in Färbungen, wie sie in Indien nicht vorzukommen scheinen, Haube sehr groß. Fragen: Gehören alle Vögel der Großen Sundainseln hierher? Wenn nicht, muß dann die Art nicht *torquatus* heißen, und ist nicht *tweeddalii* von Sumatra und der Malakka-Halbinsel dasselbe? 4. *P. celebensis* Wall. Nur von Celebes bekannt, doch scheint auch ein Stück von Basilan dazu zu gehören. Kleine Form, Farbung merkwürdig mit der von *Spizaetus lanceolatus* übereinstimmend."

STUART BAKER 1928 (Fauna of British India, Birds, Vol. V, S. 165 bis 169) trennt: 1. *P. apivorus orientalis* Tacz., "Breeding in Eastern Siberia from Lake Baikal and Yenesei. South in Winter to China and Northern India and in Burma as far South as Tenasserim and even into the Malay States". 2. *P. ptilorhynchus ptilorhynchus* (Temm.) "Java, Sumatra, Borneo, Philippines, through Malay States to Tenasserim. I cannot separate *celebensis* from this form [sic!!] and it should be noted that the characters relied on by SHARPE to diagnose the species of *Pernis* are all individual and not specific or even subspecific characters". — 3. *P. ptilorhynchus ruficollis* Lesson. Ceylon, India, Burma.

Peters 1931 (Check List I, S. 198–199) stellt alle Wespenbussarde in die Spezies *P. apivorus* und unterscheidet dabei außer *Pernis apivorus apivorus* (L.): 1. *P. apivorus orientalis* Tacz. — 2. *P. apivorus ruficollis* Less. India, Bengal and Assam, east to Tonkin and Laos. 3. *P. apivorus ptilorhyncus* (Temminck). Malay Peninsula, Peninsular Siam; Java, Sumatra and Borneo. — 4. *P. apivorus celebensis* (Synonym: *P. celebensis steerei* Sclater 1919 [Philippinen]). Philippine Islands and Celebes.

Hachisuka 1934 (The Birds of the Philippine Islands. II, S. 31–33) löst das Problem wie folgt: 1. *P. apivorus orientalis* Tacz. "winters in South China". — 2. *P. ptilorhyncus ruficollis* Less. India, Assam, Indo-china, ? Burma. — 3. *P. ptilorhyncus ptilorhyncus* (Temm.), "? Siam, ? Malay Peninsula, Java, Sumatra, Borneo, Philippine Islands (Cebu, Luzon, Mindanao, Mindoro, Palawan, Romblon, Samar, Sibuyan, Sulu, Tablas)" — 4. *P. celebensis steerei* Sclater. Philippine Islands (Balisan, Luzon, Mindanao, Negros, Samar). — 5. *P. celebensis celebensis* Walden. Celebes. — 6. *P. celebensis tweeddalei* Hume. Malay Peninsula, Siam, Sumatra.

Swann 1935 (Monograph Birds of Prey Part XII, S. 308–316) erkennt außer *P. apivorus apivorus* an: 1. *P. apivorus orientalis* Tacz. Eastern Asia. "In Winter it appears to migrate regularly to South China and Japan, and also occurs at the same season in Siam". — 2. *P. apivorus japonicus* Kuroda. "Japan, Formosa. In Winter to Malay Peninsula, Sumatra and Borneo." — 3. *P. ptilorhyncus ptilorhyncus* (Temm.). "Java, Borneo, Philippines." — 4. *P. ptilorhyncus ruficollis* Less. (Synonym: *P. tweeddalii* Hume [sic!!!]). "Indian Peninsula, Ceylon, Assam, Burma, Malay Peninsula to Siam and Southern China." — 5. *P. celebensis celebensis* Walden. Celebes. — 6. *P. celebensis steerei* Sclater. "Philippine Islands (Luzon, Samar, Negros, Mindanao, Basilan)."

Kuroda 1936 (Birds of Java II, S. 532–535) entscheidet sich für folgenden Ausweg: 1. *P. apivorus orientalis* Tacz. "Breeding Eastern Siberia from Lake Baikal to Yenesei" (usw. wie bei Stuart Baker). "Also recorded in Winter from Sumatra, Anamba Is., Java and Celebes." — 2. *P. apivorus japonicus* Kuroda 1925. Kleiner. Japan. — 3. *P. apivorus neglectus* subsp. nova. Noch kleiner als *japonicus*. "Wings not much over 415 mm (8 specimens examined). Probably breeds in South Manchuria and Korea, and migrates in winter to South China, Formosa and even as far as to Sumatra." — 4. *P. ptilorhyncus ptilorhyncus* (Temm.). Tenasserim, Cambodia, South Indo-China, Malay Peninsula, Sumatra, Banka, Philippines, Borneo and Java. — 5. *P. ptilorhyncus ruficollis* Lesson. "Indian Peninsula, Ceylon, Assam, Burma (?)" (nach Swann) — 6. *P. celebensis celebensis* Walden (= ? *P. celebensis steerei* Sclater).

Celebes, Philippinen. — 7. *P. celebensis tweeddalii* Hume. Singapore, Siam, Sumatra.

Unsere Ergebnisse (zusammengefaßt auf S. 155) weichen von denen aller unserer Vorgänger sehr weit ab.

VI. Die Gattung *Pernis*: Ein Artenkreis oder ein Rassenkreis?

Wie eben erwähnt, hat PETERS (1931) alle Wespenbussarde als Rassen der einzigen Spezies *Pernis apivorus* bezeichnet. Dieses Verfahren erschien sachlich nicht falsch, solange man kein Gebiet kannte, in dem zwei Wespenbussard-Formen nebeneinander brüten. Ganz neuerdings konnte jedoch durch MAYR (1939) bewiesen werden, daß einige Philippinen-Inseln zwei *Pernis*-Formen beherbergen.

Schon bevor diese Tatsache bekanntgegeben war, hatte ich mich dafür entschieden, drei Spezies anzunehmen, da nur auf diese Weise die drei tatsächlich vorhandenen Gruppen auch durch die Benennung hervorgehoben werden konnen. Zwischen diesen drei Gruppen, die sich durch viele Merkmale, besonders exakt durch den „Flügelschnitt", unterscheiden, sind keine Übergänge bekannt. Die Wohngebiete von *P. apivorus* und *P. ptilorhynchus* kommen in Sibirien nahe aneinander, lassen aber noch eine Lücke zwischen sich. Ersterer hat sich in Westsibirien ostwärts bis Barnaul und Nowosibirsk verbreitet, letzterer ist in der Rasse *orientalis* von Osten her bis zum westlichen Altai und Krassnojarsk vorgedrungen (STEGMANN 1937). Übereinandergeschoben haben sich die Wohngebiete von *P. ptilorhynchus* und *P. celebensis*: beide kommen zum mindesten auf Mindanao und Luzon nebeneinander vor.

Die Entwicklungswege von *P. apivorus* und *P. ptilorhynchus* laufen gewiß schon seit sehr langen Zeiten völlig getrennt. Das äußert sich, außer in der Morphologie, auch in der Wahl der Winterquartiere. Alle Vertreter von *P. apivorus*, auch die westsibirischen, begeben sich zum Winter nach Afrika, alle nördlichen Vertreter der *ptilorhynchus*-Gruppe dagegen wintern in Südost Asien und im Malayischen Archipel. Die Dinge liegen also hier genau so wie bei den Würgern der *collurio*-Gruppe im Gegensatz zu denen der *cristatus*-Gruppe (vgl. hierüber STEGMANN, Orn. Mber. 1930, S. 106–118).

VII. Der „Flügelschnitt" als taxonomisches Kennzeichen und seine flugmechanische Bedeutung.

Die drei Gruppen der Wespenbussarde unterscheiden sich konstant durch den Flügelschnitt: die Vortriebsfedern, gekennzeichnet durch

Verschmälerung der Außenfahne, reichen bei *apivorus* bis zur 5., bei *ptilorhynchus* bis zur 6., bei *celebensis* bis zur 7. Handschwinge. Vortriebsfedern sind stets an der Bildung der Flügelspitze beteiligt, gehören also zur Gruppe der längsten Handschwingen; sobald die proximalen Handschwingen eine stärkere Verkürzung erfahren, hören sie auf, Vortriebsfedern zu sein; sie bedürfen dann auch der Verschmälerung ihrer Außenfahne nicht mehr.

Durchschnittliches Verhalten[1]) in der Gattung *Pernis*.

Flügelspitze	6. < 5.	7. < 6.	8. < 7.	6. : 2.	7. < 2.
apivorus 2., 3., 4., 5.	40 mm	40 mm	25 mm	<30 mm	65 mm
ptilorhynchus 2., 3., 4., 5., 6.	25 mm	50 mm	28 mm	0 mm	60 mm
celebensis 2., 3., 4., 5., 6., 7.	0 mm	35 mm	25 mm	>30 mm	5 mm

Es geht aus dieser Tabelle deutlich hervor, wie groß die Unterschiede zwischen den drei Arten sind. Besonders lehrreich sind dabei die beiden letzten Spalten.

Ganz Entsprechendes begegnet uns in anderen Gattungen der Raubvögel.

Circus. Hier seien 2 Paare miteinander verglichen: a) *Circus cyaneus* mit *C. macrourus*, b) *Circus melanoleucus* mit *C. pygargus*.

a) Bei *C. cyaneus* ist die Außenfahne der 5. Handschwinge verschmälert, denn: die 5. nimmt an der Bildung der Flügelspitze teil, sie ist um 15 mm länger als die 2. und nur um 20 mm kürzer als die 4.; die 6. ist um 55 mm kürzer als die 5. und gehört daher nicht mehr zu den Vortriebfedern.

Bei *C. macrourus* ist die Außenfahne der 5. Handschwinge nicht verschmälert, denn: die 5. ist um 32 mm kürzer als die 2. und um 50 mm kürzer als die 4., sie ist also nicht an der Bildung der Flügelspitze beteiligt.

b) Bei *C. melanoleucus* ist die Außenfahne der 5. Handschwinge verschmälert, denn: die 5. ist um 10 mm kürzer als die 2. und um 30 mm kürzer als die 4., also an der Bildung der Flügelspitze beteiligt.

Bei *C. pygargus* ist die Außenfahne der 5. Handschwinge nicht verschmälert, denn: die 5. ist um 45 mm kürzer als die 2. und um 50 mm kürzer als die 4., also an der Bildung der Flügelspitze nicht beteiligt.

Accipiter. Hier seien verglichen *A. badius* mit *A. brevipes* und *A. soloënsis*; diese drei bilden einen „Artenkreis".

Bei *A. badius* ist die Außenfahne der 5. Handschwinge verschmälert, denn: die 5. ist um 25 mm länger als die 2. und um 5 mm kürzer als die 4., also an der Bildung der Flügelspitze beteiligt.

Bei *A. brevipes* (und fast genau so bei *A. soloënsis*) ist die Außenfahne der 5. Handschwinge nicht deutlich verschmälert, denn die 5. ist nur um 6 mm länger als die 2. und um 18 mm kürzer als die 4., also an der Bildung der Flügelspitze nur noch wenig beteiligt.

[1]) Individuelle Variation ziemlich erheblich!

Die funktionelle Deutung der eben dargestellten Unterschiede im Flügelschnitt sei wenigstens versucht. Es scheint, daß bei solchen Raubvögeln, die seit geologisch sehr langen Zeiten Zugvögel mit weitem Wanderziel sind, die 3. und 4. oder die 2., 3. und 4. Handschwinge sich auf Kosten der proximalen Nachbarn gestreckt haben, um den Ruderschlag des Flügels wirksamer werden zu lassen. Diese Hypothese findet ihre Stütze bei *Pernis* (*celebensis* strikter Standvogel; *ptilorhynchus* im größten Teil seines Verbreitungsgebietes Stand- oder höchstens Zugvogel mit nicht fernem Ziel; *apivorus* Zugvogel mit weitem Ziel) und bei *Accipiter* (*badius* fast überall Standvogel; *brevipes* und *soloënsis* Zugvögel mit fernem Ziel). Nicht so gut stimmt es bei *Circus*; zwar wandert *macrourus* im Winter weiter als *cyaneus* (jener häufig bis Südafrika, dieser höchstens bis an den Nordrand der Sahara), aber es kann wenigstens für die Gegenwart keineswegs angegeben werden, daß *pygargus* weiter wandere als *melanoleucus*.

Ein „einfacheres" Mittel, größere Flugleistungen ohne entsprechend größeren Energieaufwand zu vollbringen, besteht darin, daß die Flügelspitze als Ganzes verlängert wird, ohne daß sich dabei das Längenverhältnis der Handschwingen wesentlich ändert. Dies ist offenbar ein „primitiveres" Umwandlungsstadium des Flügelschnittes und darf als der phylogenetische Vorläufer des zuerst besprochenen Zustandes betrachtet werden. Dergestalt voneinander unterschiedene Rassen stehen sich also phylogenetisch nahe.

Wir haben auch dafür ein Beispiel in der Gattung *Pernis* gefunden. *Pernis ptilorhynchus orientalis*, die einzige weit wandernde Rasse der *ptilorhynchus*-Gruppe, unterscheidet sich von den anderen *ptilorhynchus*-Formen hauptsächlich durch die längere Flügelspitze, d. h. dadurch, daß die Handschwingen weiter über die Armschwingen hinausgewachsen sind als es bei ihren tropischen und daher sessilen Verwandten noch der Fall ist (wobei aber die innerste Vortriebsfeder sich an der Streckung voll beteiligt).

Parallelen zu diesem Befund sind zahlreich und zum Teil schon von Rensch (Proc. 8. Int. Ornith.-Congr. [1934], 285–311, 1938) gesammelt worden. In der Gruppe der Raubvögel liefert der Rassenkreis *Accipiter virgatus* ein weiteres gutes Beispiel. Hier haben wir einen ausgesprochenen Zugvogel: die Rasse *gularis*, Brutvogel Südsibiriens, der Mandschurei, Sachalins, Nord-Chinas und Japans (siehe Stegmann 1937), der im Winter in die Tropen wandert, und eine Reihe tropischer und daher seßhafter Rassen (*virgatus*, *confusus* usw.). Die „Flügelspitze" hat bei den tropischen Rassen *virgatus* und *confusus* eine Länge von 25–29 mm, bei *gularis* dagegen ist ihre Länge auf 40–60 mm angewachsen.

VIII. Abstand der längsten Handschwinge von der längsten Armschwinge.

Um die Länge der „Flügelspitze“ (siehe voriger Abschnitt) verschiedener Formen miteinander vergleichen zu können, haben wir den Abstand gemessen, der die Spitze der längsten Handschwinge von der Spitze der längsten Armschwinge trennt. Dieses Maß ist ziemlich ungenau, und zwar aus dreierlei Ursachen:

1. Da alle Messungen nur an Bälgen vorgenommen werden konnten, nicht aber an frischtoten Exemplaren, wird die Größe des Abstandes von der Präparationstechnik beeinflußt, die nicht immer die gleiche ist. Wenn die Wurzeln der Armschwingen beim Präparieren nicht von ihrer Anheftung an der Ulna abgelöst wurden, wird der Abstand größer sein können als dann, wenn das letztere geschehen ist.

2. Es ist manchmal recht schwer, am trockenen Balge die echten, an der Ulna inserierenden Armschwingen von den ihnen proximal benachbarten, am gefalteten Flügel über sie hinausragenden Tertiären zu unterscheiden. Ein Irrtum in dieser Hinsicht führt zu einer störenden Abweichung, die zu Trugschlüssen Anlaß geben kann.

3. Mauserlücken oder nachwachsende Federn im Bereich des Armfittichs sind am getrockneten Balge oft nur schwer als solche zu erkennen. Übersieht man sie aber, dann kann die Messung ein falsches Bild ergeben.

Aus dem Zusammenwirken dieser Fehlerquellen ergibt sich eine „scheinbare“ individuelle Variabilität des in Rede stehenden Abstandes von ziemlich beträchtlicher Größe. Trotzdem scheint es mir sicher zu sein, daß die Feststellung dieses Abstandes von diagnostischer Bedeutung ist und daß sie z. B. dazu dienen kann, die so ähnlichen Rassen *P. ptilorhynchus orientalis*, *japonicus* und *ruficollis* mit einiger Sicherheit voneinander zu unterscheiden.

IX. Abstand der 1. Handschwinge von der längsten Armschwinge.

Die Zuverlässigkeit auch dieses Maßes wird durch die im vorigen Abschnitt angeführten drei Fehlerquellen herabgemindert. Trotzdem besteht an der diagnostischen Brauchbarkeit desselben kein Zweifel. Um sich davon zu überzeugen, vergleiche man z. B. in den Tabellen die Spalte „1. > A“ bei *P. ptilorhynchus japonicus* und *P. pt. ptilorhynchus*. Für beide Formen liegt eine größere Anzahl von Maßen vor, die Herr Dr. Max Bartels an Bälgen der Kollektion Bartels genommen hat. Sie sind alle auf die gleiche Art und Weise präpariert worden, und ihre

Untersuchung ergab, daß die 1. Handschwinge bei *japonicus* fast immer länger, bei *ptilorhynchus* fast immer kürzer als die längste Armschwinge ist. Diese Gegenüberstellung stärkt das Vertrauen in die Brauchbarkeit auch jener Maße, die an anderem Material ermittelt wurden, denn die Ergebnisse stimmen gut überein.

Der Vergleich zeigt, daß die 1. Handschwinge an der Streckung des Handfittichs teilzunehmen pflegt, daß sie also relativ zur Länge der Armschwingen um so länger ist, je länger die Flügelspitze ist. Der Bereich der individuellen Variation ist jedoch ziemlich erheblich, was z. T. auf die erörterten Meßfehler zurückgehen mag.

X. Die Flügelzeichnung.

Zur Unterscheidung der drei *Pernis*-Arten dient außer dem Flügelschnitt auch die Zeichnung des Flügels und Schwanzes. Die Flügelzeichnung pflegt erst mit Erreichung des geschlechtsreifen Alters in voller Schärfe ausgeprägt zu sein; am Jugendflügel ist sie „verwaschen", besonders in dem zuerst fertiggestellten distalen Teil der Schwungfedern.

P. apivorus und *P. ptilorhynchus* stimmen in Hinsicht auf die Zeichnung der Innenseite der Schwingen ziemlich weitgehend überein, während *P. celebensis* eine andere Zeichnung hat. Von dort her, also von der Ventralfläche, „wollen" die so schön auf hellem Grund dunkel gebänderten Schwingen betrachtet sein, nicht von oben her, wo die Zeichnung sich kaum vom dunklen Grund abhebt. Das ist nicht eine vermenschlichende Darstellung, sondern sie entspricht wohl wirklich dem Sinn der Bänderung, wie uns die Beobachtungen von Wendland (1935) gezeigt haben, der das Männchen an vier verschiedenen Wespenbussard-Horsten „sehr oft" mit halb oder ganz geöffneten Flügeln zunächst eine Weile auf dem Nest stehen sah, ehe es die Flügel anlegte. Wendland hat dieses Flügelspreizen auf Grund seiner Erfahrungen als eine Erregungsstellung gedeutet, die nicht durch Angst hervorgerufen wird. Wenn man nun den Flügel von *Pernis* halb ausbreitet, ja selbst wenn man ihn fast bis zur Geraden streckt, dann fügen sich die breiten dunklen Querbinden der Hand- und Armschwingen nicht zu einem in sich geschlossenen Muster, denn die Binden benachbarter Federn passen nicht genau aufeinander; es ergibt sich also ein unruhiges „Zickzack-Muster", das sich um so mehr zu einem ruhigen Band fügen will, je weiter wir die Streckung des Flügels fortsetzen. Die extreme Streckstellung ist also die „Funktionsstellung", in der die Flügelzeichnung betrachtet sein „will". Es ist, als sei der Vogel bei Einnahme dieser Haltung von außen

angemalt worden, mit drei Binden bei *P. apivorus* und *ptilorhynchus*, mit fünf (oder sechs) Binden bei *celebensis*! (Jeweils ist dabei die distale, also ohnehin infolge ihrer exponierten Lage am meisten in die Augen fallende Binde auch am intensivsten schwarz gefärbt, die anderen blassen von außen nach innen fortschreitend ab.) Von dieser Einfügung scheint eine Feder eine Ausnahme zu bilden, nämlich die 1. (äußerste) Handschwinge. Diese hat eine ebenso breite schwarze Spitze wie die anderen Handschwingen, und auf diese schwarze Spitzenzeichnung folgt, genau wie bei den übrigen Schwingen, eine breite helle Zone, die von einer etwa 15–20 mm breiten schwarzen Binde durchquert wird. Es ist aber nicht möglich, diese dunklen Binden mit den entsprechenden an der 2. Handschwinge zur Deckung zu bringen. Das hat am voll ausgestreckten Flügel folgende „ornamentale" Wirkung: der Flügel „zerfällt" für das Auge nicht in einen schwarzen Spitzenteil und einen basal benachbarten helleren, sondern er wird auch außen (am fliegenden Vogel vorn außen) von einem breiten dunklen Streifen eingerahmt, der sich mit der schwarzen Endzeichnung der Handschwingen 2–10 zu einem harmonischen Ganzen verbindet. Ob darin ein „Zeichnungsplan" zur Geltung kommt, oder ob diese so sinnvoll erscheinende Farbanordnung nur die notwendige Folge der Tatsache ist, daß beim jungen Vogel alle Schwungfedern gleichzeitig zu wachsen beginnen und während ihres Wachstums alle in gleicher Weise und im gleichen Rhythmus mit Pigment versorgt werden, das ist eine wichtige Frage, die eine eingehende Sonderuntersuchung auf breiter, vergleichender und experimenteller Grundlage verdient.

Diese Betrachtung gilt wohl für Flügelmuster bei Vogeln ganz allgemein, bei den Raubvögeln auch für das Schwanzmuster. Hier tritt die „Harmonie" des Musters auch am ruhenden Vogel und am Museumsbalg klar zu Tage, weil die Steuerfedern nicht in einer mehrfach gewinkelten Extremität wurzeln, sondern sich stets fast wie die Stäbe eines Fächers verhalten und um eine annähernd gemeinsame Drehungsachse gespreizt werden. Daher kommt das Muster bei zusammengelegtem Stoß fast ebenso exakt zur Deckung wie bei weitestem Auseinanderziehen des Stoßes.

XI. Die Haube.

Als Zeichen der Erregung pflegen die Wespenbussarde die Federn des Hinterkopfes zu sträuben und die Nackenfedern abzuspreizen. Das tun auch diejenigen Formen, die in dieser Region keine besonders langen Federn besitzen (*Pernis apivorus*: J. f. Orn. 1935, Tafel I, II). Vermut-

lich zur Verdeutlichung solcher Signale hat sich bei einigen Formen von *Pernis* am Nacken ein Schopf von Federn entwickelt, welche die übrigen an Länge überragen und durch ihre schwarze (statt dunkelbraune) Färbung (in frischem Zustand mit schmalem weißen Endsaum) von ihnen abstechen. Diese „Haube" fehlt stets bei *P. apivorus*; bei den beiden anderen Arten tritt sie in wechselnder Ausbildung auf.

Pernis ptilorhynchus: Ganz ungehäubt ist (anscheinend stets) die Rasse *philippensis*. Entweder ganz ungehäubt oder mit einer kurzen Haube versehen sind die Rassen *orientalis*, *japonicus*, *ruficollis* -- gehäubte und ungehäubte Individuen gehören hier der gleichen Population an, doch scheint der Prozentsatz gehäubter Stücke regional zu variieren. Eine kurze Haube hat anscheinend stets die Rasse *palawanensis*. Wesentlich länger und immer vorhanden ist die Haube bei *P. pt. torquatus*. Die längste Haube besitzt stets die javanische Rasse *P. pt. ptilorhynchus*; hier kann die längste Feder über 100 mm lang werden.

Pernis celebensis: Diese Art hat auf Celebes niemals eine Haube; dagegen ist sie auf den Philippinen stets mit einer langen Haube versehen.

Die Haube tritt nicht etwa erst im Alter auf, sondern findet sich bereits beim Jugendkleid. Ihre Länge scheint mit dem Alter nicht zuzunehmen. Sie ist kein sexuelles Merkmal. Zwischen Klima und Haubenbesitz besteht keine Korrelation. Es gibt in den Tropen sowohl lang gehäubte (*P. c. steerei*, *P. pt. ptilorhynchus*) wie ganz ungehäubte (*P. c celebensis*, *P. pt. philippensis*) Formen.

XII. Relative Schwanzlänge.

Alle Wespenbussarde gehören zu den langschwänzigen Raubvögeln. Ihre Langschwänzigkeit verdeutlicht der Schwanz-Flügel-Index, den man erhält, wenn man die Schwanzlänge mit 100 multipliziert und durch die Flügellänge dividiert. Als Schwanzlänge gilt mir dabei die Länge der längsten von den beiden zentralen Steuerfedern, gemessen von ihrem Austritt aus dem Federbalg an. Der „Index" hat bei allen *Pernis*-Formen mindestens den Wert 55. Etwa 58–63 ist er bei *P. apivorus* und allen Formen von *P. ptilorhynchus*, mit Ausnahme der Rasse *philippensis*. Diese letztere ist besonders langschwänzig: Index meist über 65, bis 71! Sie gleicht darin den beiden Rassen von *P. celebensis*.

Der Schwanz-Flügel-Index ändert sich bei *Pernis* nicht mit zunehmendem Alter [während manche Bussarde (*Buteo*) und Habichte (*Accipiter*) in der Jugend einen relativ längeren Schwanz haben als später (vgl. J. f. Orn. 1924, S. 443; 1925, S. 311)]. Die individuelle Variation der relativen Schwanzlänge bewegt sich innerhalb ziemlich

enger Grenzen. Es gibt aber (anscheinend bei allen Rassen) einzelne Individuen mit abnorm langen Schwänzen.

XIII. Geschlechtsdimorphismus.

Während die älteren Ornithologen gewöhnlich angaben, daß sich die Geschlechter von *Pernis apivorus* nach Färbung und Größe unterscheiden ließen, hat HARTERT (Vögel pal. Fauna, S. 1182) die Färbung von ♂ und ♀ als gleich beschrieben und hinzugesetzt, daß die größeren Maße den ♀♀ angehörten, der Größenunterschied der Geschlechter aber gering sei. So auch NIETHAMMER, Handb. d. deutschen Vogelk. II, 1938, S. 263. Das ist aber nicht ganz zutreffend. Man kann das Geschlecht bei *P. apivorus* im Alter vielfach nach der Färbung ziemlich sicher ansprechen, wenngleich nicht stets. Das beste, was ich bisher darüber fand, steht bei GURNEY (Ibis 1880, S. 195ff.) zu lesen, wo eine große Zahl von Varianten eingehend geschildert werden. Im allgemeinen ist bei dem alten ♀ die graue Farbe auf die Zügelgegend beschränkt, der Oberkopf dagegen braun (während sich beim alten ♂ das Grau auch mehr oder weniger weit über den Vorderkopf oder gar den ganzen Oberkopf ausbreitet); es gibt indessen auch einzelne ♀♀, die sich diesem männlichen Typus nähern. Auf gewisse, nicht ganz beständige Unterschiede in der Flügel- und Schwanzzeichnung wird bei der speziellen Besprechung von *P. apivorus* eingegangen werden. Der mittlere Größenunterschied der Geschlechter ist bei *P. apivorus* gering, aber beim Messen eines größeren Materials deutlich; doch gibt es einzelne ♀♀, die kleinen ♂♂ und einzelne ♂♂, die großen ♀♀ kaum etwas nachgeben.

Bei *Pernis ptilorhynchus* ist die Größe des Färbungsabstandes der Geschlechter zu einem Rassenmerkmal geworden; bei einigen Rassen ist sie sehr gering, bei anderen sehr beträchtlich. Sie äußert sich vor allem in der Zeichnungsweise des Altersschwanzes (vgl. unten S. 159). Das ♀ ist im Mittel ein wenig größer als das ♂, doch gibt es einzelne alte ♂♂, die großen ♀♀ nichts nachgeben.

Bei *Pernis celebensis* besteht kein Geschlechtsdimorphismus, weder in Größe noch Färbung und Zeichnung, es sei denn, daß die dunklen Binden auf der Unterseite des Schwanzes beim ♂ schwärzlicher, weniger grau erscheinen als beim ♀.

XIV. Neue Gruppierung.

Unter Berücksichtigung aller Merkmale des Balges, die ich für taxonomisch wichtig halte, gliedere ich also die Gattung *Pernis* in drei Spezies, nämlich:

1. *Pernis apivorus.* Merkmale: a) Nur die 2.–5. Handschwinge an der Außenfahne verengt, dagegen nicht die 6. — b) Die 2. Handschwinge stets länger als die 6. — c) Die 1. Handschwinge (fast) stets länger als die längste Armschwinge. — d) Schwanz in der Regel mit 3 (zuweilen 4) schwärzlichen Binden vor den Oberschwanzdecken. — e) Niemals mit breitem schwarzen Streif in der Kehlmitte und niemals mit schwarzer Einfassung der Kehle. — f) Füße relativ schwach, Mittelzehe ohne Kralle nur selten über 45 mm lang. — g) Stets ohne Haube. — Keine (deutliche) Rassenbildung.

2. *Pernis ptilorhynchus.* Merkmale: a) Die 2.–6. Handschwinge an der Außenfahne verengt. — b) Die 2. Handschwinge entweder kürzer oder länger als die 6. — c) Die 1. Handschwinge bald länger, bald kürzer als die längste Armschwinge. — d) Schwanz des adulten Männchens mit nur 2 schwarzen Binden vor den Oberschwanzdecken. (Ausnahme: die Rasse *philippensis* ?). — e) Häufig mit breitem schwarzen Streif in der Kehlmitte und schwarzer Einfassung der Kehle. (Ausnahme: die Rasse *philippensis*!). — f) Füße groß, Mittelzehe ohne Kralle meist über 48 (bis 54) mm lang. — g) Häufig mit einer Haube (Ausnahme: die Rasse *philippensis*).

Mehrere Rassen:

A. Dunkle Binden am Jugendschwanz zahlreich und schmal. Haube fehlend oder kurz.
   1. Schwanz relativ lang, Index meist über 65 . . *philippensis*
   2. Schwanz relativ kürzer, Index meist unter 65 . . . *orientalis*
      a) „Flügelspitze", d. h. Abstand der längsten Handschwinge von der längsten Armschwinge (meist) über 110 mm
      b) Flügelspitze (meist) unter 110 mm
         α) größer . . . . *ruficollis*
         β) kleiner . . . . *gurneyi*

B. Dunkle Binden am Jugendschwanz breit, nicht zahlreicher und nur wenig schmaler als am Altersschwanz. Haube stets vorhanden
   a) Haube sehr kurz, etwa 30–35 mm . . . . *palawanensis*
   b) Haube länger, bis 64 mm . . . . *torquatus*
   c) Haube sehr lang, 64–100 mm . . . . . . *ptilorhynchus*

3. *Pernis celebensis.* Merkmale: a) Die 2.–7. Handschwinge an der Außenfahne verengt. — b) Die 2. Handschwinge stets viel kürzer als die 6. — c) Die 1. Handschwinge meist kürzer, selten etwas länger als die längste Armschwinge. — d) Schwanz mit 3 schwarzen Binden vor den Oberschwanzdecken. — e) Stets mit breitem schwarzen Mittel-

streif der Kehle. — f) Füße nicht so groß wie bei *ptilorhynchus*. — g) Mit langer Haube oder ohne Haube.

Zwei Rassen:

a) Mit langer Haube . . . . *steerei*
b) ohne Haube . . . . *celebensis*

Spezieller Teil.

Pernis apivorus (L).

Synonymie: * *Falco apivorus* Linnaeus 1758, Syst. Nat. ed. X, 1, p. 91 (terra typ. Schweden). — Synonymie bei HARTERT, Vögel pal. Fauna II, p. 1181 (1914).

Wichtige Literatur: GURNEY 1880, Ibis, p. 195–203 [dort Hinweise auf andere Literaturstellen]. — STEGMANN 1937, Faune de l'URSS, Oiseaux, Vol. I, No. 5 (Falconiformes), p. 121–125, 274.

Verbreitung: Europa nordwärts bis Südnorwegen, Schwedisch Lappland, Finnland (bis 66°30′), Gouv. Archangelsk und 58° im Ural, südwärts bis Nordspanien, südliches Mittelfrankreich, Griechenland; ostwärts durch Westsibirien bis Barnaul und Nowosibirsk, hier „aber überall äußerst selten“ (STEGMANN, 1937).

Winterquartier: Die Waldgebiete des tropischen und südlichen Afrika, vereinzelt bis Natal; hauptsächlich aber wohl das Hinterland der Guineaküste.

Diagnose: (siehe oben S. 155). Nur 2.–5. Handschwinge an der Außenfahne „ausgeschnitten“, nicht aber die 6.; 2. Handschwinge stets länger als 6.; Schwanz von ♂ und ♀ ad. in der Regel mit 3 (zuweilen 4) schwärzlichen Binden vor den Oberschwanzdecken; Füße relativ schwach, Zehen kurz. Stets ohne Haube. Niemals mit breitem schwarzen Streif in der Kehlmitte oder schwarzer Einfassung der Kehle.

Maße: 13 Exemplare aus Europa nach GURNEY 1880: Flügel 384 bis etwa 430, Mittelzehe ohne Kralle 38.5–51 mm. — Nach STEGMANN (1937) unter Einbeziehung sibirischer Stücke Flügel 395–475 (!) mm (solche Riesen kommen aber wohl nur jenseits des Uralgebirges vor, worauf auch DEMENTIEW schon hingewiesen hat); Mittelzehe ohne Kralle 38–45 mm. — Ein Wintervogel aus Fantee (Goldküste) nach GURNEY 445 mm (♀ ad. ?), 2 ♀♀ aus Kamerun nach BATES (1930) 430 und 440 mm. Größtes von mir gemessenes Exemplar aus Deutschland 428 mm, kleinstes (iuv.) 374 mm.

Geschlechtsdimorphismus: Sehr gering in Hinsicht auf Flügel- und Schwanzzeichnung. ♂ ad. oft mit lichtgrauer Färbung am Kopf, ♀ ad. selten so gefärbt (die meisten ♀♀ mit braunem Kopf). ♀ im Durchschnitt etwas größer als ♂, aber die Flügelmaße greifen weit überein-

ander. Eigene Messungen europäischer Vögel: 8 ♂♂ ad. 379–405 (meist 405), 6 ♀♀ ad. 388–421 mm. Durchschnitt nach DRESSER: ♂ 400, ♀ 410 mm. — Iris: ad. gelb, iuv. anfangs braun oder graulich.

Schwanz von dorsal. ♂ ad. In der Regel 3 scharf ausgeprägte, bräunlich-schwarze Binden (S.B.), von denen die basale schon z. T. unter den Oberschwanzdecken verborgen sein kann; zuweilen ist die 3. S.B. soweit distalwärts verschoben, daß unter den Oberschwanzdecken eine 4. S.B. hervorschaut oder gar ganz frei liegt. Von den Binden ist die terminale S.B. meist etwa 30, selten 40 mm breit und etwas schwärzer als die anderen; die mittlere S.B. 15–25 (meist 20) mm breit, die basale S.B. 15–20 (meist 20) mm breit. Helle Zwischenräume (H.B.) zwischen den S.B.: terminale H.B. 50–80 (meist 60) mm breit, mittlere H.B. 15–25 (meist 20) mm breit, basale H.B. 8–15 (meist 10) mm breit. Färbung der H.B. bräunlich-grau, durchzogen von etwa 6–8 mm breiten, unscharf begrenzten, etwas wellig verlaufenden, dunkler bräunlichen Querbinden; in der terminalen H.B. lassen sich meist 5–7 solche Querbinden (wenigstens in Andeutungen) zählen, selten sind sie fast ganz verloschen.

♀ ad. Oft fast genau wie ♂ ad., nur mit dem Unterschied, daß die terminale S.B. etwas bräunlicher, weniger schwärzlich ist und daß die H.B. einen bräunlicheren, weniger grauen Grundton haben. Die dunklen Querbinden der H.B. oft stärker ausgeprägt; zuweilen ist die mittlere S.B. nur angedeutet.

Jugendschwanz: Meist wie ♀ ad., seltener nehmen die dunklen Querbinden der H.B. an Breite und Dunkelheit so zu, daß sie den S.B. die Waage halten und dann der Schwanz von 6 unregelmäßig geformten, durch schmale helle Zwischenräume getrennten S.B. durchquert ist (Z. M. B. 21. 1638, ♀ iuv. Livland).

Altersflügel: ♂. Zuweilen, aber anscheinend ziemlich selten, sehr ähnlich *ptilorhynchus*, nämlich (an der 2.–4. Handschwinge) 3 durch sehr breite, silbergraue Zwischenräume voneinander getrennte, scharf begrenzte schwarze Binden (S.B.), von denen die terminale S.B. 60–70, die mittlere, an diesen Schwungfedern ungefähr im Bereich der „Einschnürung"[1]) gelegene S.B. 20 mm, und die basale, gleichzeitig auch blasseste S.B. ebenfalls etwa 20 mm (oder weniger) breit ist (Z. M. B. 505. 4 aus Nurmes, Finnland). Ein solches ♂ in Prahlstellung zeigen die schönen Aufnahmen von Dr. V. WENDLAND in J. f. Orn. 1935, Tafel I und II. Gewöhnlich aber ist nur die terminale S.B. so breit und

[1]) Siehe unten S. 162, Anm. 1.

so deutlich; meist ist die mittlere S.B. zu einem kaum 10 mm schmalen Band reduziert oder zu kleinen länglichen Flecken oder sie fehlt ganz oder sie ist so weit basalwärts verschoben, daß sie fast die Lage der basalen S.B. einnimmt und dieser dann eng benachbart ist. In diesem Fall kann der Abstand der terminalen S.B. von der nächsten S.B. 120 mm und mehr (bis 150 mm!) betragen. Diese Variationen stehen nicht in Korrelation zu der Färbung der Unterseite und finden sich ebenso an Stücken, die unterseits weiß wie an solchen, die fast ganz geschwärzt sind.

♀ anscheinend im allgemeinen wie ♂, aber Ventralseite der Flügel nicht so „sauber" gezeichnet, insofern als sich die terminale S.B. weniger deutlich von der mittleren – sofern diese vorhanden! – abgrenzt, weil der Zwischenraum zwischen beiden stark verdüstert ist. Es kann sogar in den verdüsterten Zwischenraum zwischen terminaler und mittlerer S.B. noch eine schmale akzessorische S.B. eingeschaltet sein, die in der 2. und 3. Handschwinge weit distal von der Einschnürung liegt (♀ ad. Z. M. B. 21. 1637, u. a.).

Jugendflügel: Zeichnung stets stark verschieden von der des ♂ ad., aber ähnlich der des ♀ ad., jedoch noch weniger scharf und „sauber". Oft ist die ganze „freie" Spitze der 2.–4. Handschwinge bis in den Bereich der Einschnürung hinein, also je nach Größe des Vogels 110–140 mm in Länge, so stark bräunlich verdüstert, daß sich eine Spitzenbinde gar nicht abhebt; ist die Verdüsterung geringer, dann kann man (wie selten auch bei ♀ ad.) eine etwa 20 mm breite dunkle „akzessorische" Binde weit distal von der Einschnürung erkennen. Die eigentliche Aufhellung des Flügels (mit oder ohne dunkle Querbänderung) beginnt erst proximal von der Einschnürung.

Pernis ptilorhynchus.

Betreffs der Kennzeichen, die diese Art von *P. apivorus* und *P. celebensis* unterscheiden, kann auf die Übersicht S. 155 verwiesen werden. Sie bewohnt Ostasien, das indische Gebiet, die Großen Sunda-Inseln, Palawan und die Philippinen.

Die Rassen, von denen wir hier 7 annehmen, unterscheiden sich teilweise voneinander durch die Ausprägung und Länge der Haube, durch die relative Schwanzlänge, die Schnabellänge, die Schwanzzeichnung sowie durch die Länge der Flügelspitze, die bei der weit wandernden Rasse *orientalis* auffällig länger ist als bei den sedentären Rassen der tropischen und subtropischen Gebiete. (vg. oben S. 149).

Bei *Pernis ptilorhynchus* begegnen wir einem interessanten Verhalten: bei einigen tropischen Rassen (*ptilorhynchus, torquatus*, auch *palawanensis*?) sind die Jungen fast genau wie die Alten, und die ♀♀ fast genau wie die ♂♂ gefärbt; d. h. das fortgeschrittenste Färbungsstadium der Art wird bereits im ersten Gefieder nahezu erreicht (abgesehen von der Färbung der Handschwingen). Bei anderen Rassen (*orientalis, japonicus, ruficollis*) ist das Jugendkleid viel „primitiver" gezeichnet als das Alterskleid des ♂, und das ♀ erreicht niemals das vom ♂ ad. verkörperte fortgeschrittenste Färbungsstadium, sondern bleibt auf halbem Wege zwischen diesem und dem Jugendkleid stehen. Zwischen Jugendkleid und Alterskleid dieser Rassen ist ein intermediäres Kleid („med., imm.") eingeschaltet. Am deutlichsten äußert sich Alter und Geschlecht in diesem Falle in der Färbung der Schwanzfedern, die darum näher besprochen sei. Bei der Rasse *philippensis* endlich scheint nicht nur das alte ♀, sondern auch das alte ♂ auf dem primitiven Stadium des Jugendkleides zu verharren.

Schwanz: Bei allen Rassen nimmt die Breite der 1. (terminalen) und der 2. schwarzen Binde (S.B.) mit dem Alter zu, während die dazwischen geschaltete helle Binde (1. H.B.) an der Verbreiterung nicht oder doch wenigstens nicht regelmäßig teilnimmt. Der Betrag dieser Breitenzunahme ist je nach der Rasse verschieden und bei manchen Rassen vom Geschlecht abhängig.

Am größten ist der Unterschied zwischen jungem Vogel und altem ♂ bei den Rassen *orientalis* (mit *japonicus*) und *ruficollis* (mit *gurneyi*). Hier sind die dunklen Binden des Jugendschwanzes sehr schmal, die dunklen Binden des männlichen Altersschwanzes dagegen etwa doppelt so breit. Weil nun die Breite der eingeschalteten hellen Binde ziemlich konstant bleibt, so rückt die basale Begrenzung der 2. schwarzen Schwanzbinde bei diesen Rassen am Altersschwanz weit näher an die Federbasis als am Jugendschwanz. Das hat seinerseits zur Folge, daß für eine 3. oder 4. schwarze Binde auf dem Jugendschwanz mehr Platz übrig bleibt als auf dem Altersschwanz; und es gehört daher zur charakteristischen Eigenschaft des Jugendschwanzes, daß die 3. S.B. so weit distal von der Spitze der Oberschwanzdecken liegt, daß noch für eine freie oder nur halb verdeckte vierte, zuweilen sogar noch für eine fünfte dunkle Binde Raum bleibt. Dagegen liegt am Schwanz des alten ♂ die 3. dunkle Binde schon größtenteils oder gar ganz unter den Spitzen der Oberschwanzdecken verborgen.

Das alte Weibchen der soeben genannten Rassen hält zeitlebens etwa die Mitte zwischen dem jungen Vogel und dem alten ♂; zwar sind

Schwanzzeichnung der Rassen von *P. ptilorhynchus*, verglichen mit *P. apivorus* und *P. celebensis*.

Form	Anzahl, gemessen durch	1.S.B.	1.H.B.	2.S.B.	2.H.B.	3.S.B.
orientalis	4 iuv. (Stres.)	15–30	45–70	10–25	25–30	10–25 fr.
	12 iuv. (Bartels)	15–31				fr.
	1 ♀ ad. (Bartels)	38	62	30	19	26 fr.
	1 ♂ ad. (Bartels)	54	53	44	12	34 f. g. verd.
	3 ♂♂ ad. (Stres.)	47–60	45–70	45–57	?	25–35 f. g. verd.
ruficollis	5 iuv. (Stres.)	20–30	50–75	10–35	19–30	10–20 fr.
	iuv. (Hume 1869)	26	75	15–20	38	15–20 fr.
	4 ♂♂ ad. (Stres.)	40–60	40–70	40–60	10–20	f. g. verd.
philippensis	1 ♀ iuv. B.M. (Stres.)	?	?	15	40	15 fr. (aucheine 4. u. 5. S. B. fr.!)
	1 ♂ iuv. A.M.N.H. (Stres.)	35	75	15	30	15 fr
	1 ♀ ad. B.M. (Stres.)	40	55	30	35	25 fr.
palawanensis	1 ♂ ad., Typus (Stres.)	55	50	50	10	g. verd.
torquatus	1 ad. Borneo (Sres.)	60	60	45	10	[30] g. v.
ptilorhynchus	1 iuv. (Bartels)	47	57	45	22	36 (11 cm verd.)
	1 ♀ ad. (Bartels)	58	81	39	22	29 f. g. verd.
	1 ♂ ad. (Bartels)	78	63	44	18	30 f. g. verd.
apivorus	♂ u. ♀ ad., viele (Stres.)	30–40	50–80	15–25	15–25	8–15 fr.
c. celebensis	1 iuv. (Stres.)	25	45	20	25	18 fr.
	5 ad. (Stres.)	30–40	45–55	20–30	25–30	18–25 fr.

Erklarung der Abkurzungen:

S.B. = Schwarze Binde. — H.B. Helle Binde. — fr. = freiliegend.
(f.) g. verd. (fast) ganz verdeckt von den Oberschwanzdecken.

bei ihm die 1. und 2. S.B. etwas breiter als beim Jungvogel, aber der Unterschied ist so gering, daß die 3. S.B. nicht bis an die Oberschwanzdecken heranreicht, sondern von deren Spitzen durch ein helles Feld getrennt bleibt.

Wesentlich verschieden liegen die Dinge bei den Rassen *ptilorhynchus*, *torquatus* und vielleicht auch *palawanensis*. Hier ist die Breite der 1. und 2. S.B. schon am Jugendschwanz so beträchtlich, daß die 3. S.B. mit ihrem basalen Bereich unter die Oberschwanzdecken rückt. Das alte ♂ hat noch breitere S.B. als der junge Vogel, aber der Unterschied ist nicht bedeutend; das alte ♀ hält auch hier die Mitte zwischen beiden extremen Zeichnungstypen. aber da deren Abstand gering ist, läßt sich das Geschlecht nach der Schwanzfärbung allein nicht sicher ermitteln.

Bei der Rasse *philippensis* ist der Jugendschwanz wie derjenige der Untergruppe *orientalis* und *ruficollis* gezeichnet. Das alte ♀ und anscheinend auch das alte ♂ von *philippensis* entfernen sich von diesem „primitiven" Typ nur wenig.

In der Tabelle wurde zum Vergleich auch der Schwanz von P. *apivorus* und *P. celebensis* berücksichtigt. Dieser Vergleich lehrt: 1. daß der Jugendschwanz der *ptilorhynchus*-Rassen *orientalis* und *ruficollis* dem Altersschwanz von *P. apivorus* sehr ähnlich ist bis auf die etwas größere Breite der terminalen (1.) S.B. beim alten *apivorus*; 2. daß *P. celebensis* ad. fast die gleiche Schwanzzeichnung besitzt wie *P. apivorus* ad.

Was aus der Tabelle nicht bzw. nicht genügend hervorgeht und daher hinzugefügt werden muß, ist folgendes:

1. Ein Unterschied zwischen den *ptilorhynchus*-Rassen scheint am Altersschwanz insofern zu bestehen, als die hellen (silbergrauen) Binden, oder doch wenigstens die terminale, bei *orientalis* verloschen dunkel quergebändert sind, während sie bei allen übrigen Rassen im gleichen Altersstadium verloschen dunkel (braun oder schwärzlich) getüpfelt („marmoriert") sind. In dieser Hinsicht besteht eine Konvergenz von *P. pt. orientalis* sowohl zu *P. apivorus* wie zu *P. celebensis*.

2. Beim Jugendschwanz von *orientalis* und *ruficollis* kommt es vor. daß die dunklen Querwellen der hellen Binden so scharf hervortreten und dabei so breit werden, daß sie den primären dunklen Binden gleichen und dann das ganze Schwanzmuster in eine Vielzahl hellerer und dunkler Binden aufgelöst ist (wie zuweilen bei *apivorus* iuv.).

3. Ich vermag nicht sicher anzugeben, in welchem Alter der Schwanz des ♂ bei den *ptilorhynchus*-Rassen *orientalis* und *ruficollis* seine Altersfärbung (mit 2 breiten schwarzen Binden) annimmt. Dieser Übergang scheint ganz plötzlich zu geschehen. Mauserstücke lehren, daß die erste

Generation von Schwanzfedern durch eine fast gleichgezeichnete ersetzt wird. Vermutlich ist also der Vogel etwa zwei Jahre alt, ehe er den Altersschwanz erhält. In den Tabellen sind alle Individuen mit „jugendlicher“ Schwanzfärbung als iuv. bezeichnet. Sie dürften also teils im 1., teils im 2. Lebensjahr stehen. – Bei *P. pt. ptilorhynchus* und *torquatus* dürfte nicht einmal die Entscheidung darüber, ob ein einjähriger oder ein alter Vogel vorliegt, ohne sehr genaue Untersuchung (besonders der Flügelzeichnung) gelingen. Daher verdient bei diesen Rassen die Bezeichnung „ad.“ kein blindes Vertrauen.

Flügel: Von den beiden anderen *Pernis*-Arten weicht *P. ptilorhynchus* in allen Rassen nicht nur durch die Zeichnung des Altersschwanzes ab, sondern auch durch die Zeichnung des Altersflügels, den man für diesen Vergleich am besten von der Unterseite her betrachtet. Der Normaltyp ist der folgende:

Die 2., 3. und 4. Handschwinge (von außen gezählt) haben distal von der „Einschnürung“[1]) nur zwei breite schwarze Binden (S.B.); von diesen ist die terminale S.B. etwa 60–70 mm breit, die andere („mittlere“) S.B. etwa 25–30 mm breit; diese letztere liegt an der 2. und 3. Handschwinge im Bereich der „Einschnürung“ oder dicht distal von der „Einschnürung“. Diese beiden S.B. sind scharf begrenzt und werden voneinander getrennt durch eine 60–70 mm breite, weißlich-graue Zone, die entweder ganz ungefleckt [♂] oder blaß bräunlich marmoriert [meist ♀] ist. Basalwärts folgt im Abstand von etwa 50–60 mm abermals eine (3.) scharf begrenzte, aber meist ein wenig blassere S.B., ungefähr 20 mm breit; basalwarts von dieser liegt in etwa 20 mm Abstand eine 4., noch blassere S.B., die aber für gewöhnlich schon teilweise unter den Deckfedern verborgen ist.

(Diese Zeichnungsweise kommt zuweilen auch am Altersflügel von *P. apivorus* vor, siehe oben S. 157; dagegen ist der Altersflügel von *P. celebensis* stets ganz anders gezeichnet, siehe unten S. 175.)

Der Jugendflügel ist stets dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze der 2.–4. Handschwinge bis zur „Einschnürung“ stark verdüstert und die terminale S.B., zuweilen auch die mittlere S.B., daher nicht scharf abgegrenzt ist. Die letztere liegt an diesen Federn etwa im Bereich der „Einschnürung“ (meist dicht vor derselben) und ist weit schmaler als beim Altersflügel, oft nur 10 mm breit. Gewöhnlich kann man distal von der mittleren S.B. im Abstand von rund 40 mm noch eine ebenso breite „akzessorische“ S.B. wahrnehmen, die für den Jugendflügel

[1]) Hier gebraucht als Ausdruck für den Bezirk, in dem die breite Innenfahne der Schwungfeder in ihren schmalen Spitzenteil übergeht.

charakteristisch ist, aber auch am Flügel des alten ♀ (nicht des alten ♂) erhalten bleiben kann.

(Man vergleiche den ähnlichen Befund bei *P. apivorus*, oben S. 158.)

Diese Spezies läßt sich in folgende 7 Rassen gliedern: *orientalis*, *ruficollis*, *gurneyi*, *torquatus*, *palawanensis*, *ptilorhynchus*, *philippensis*. Nach den verwandtschaftlichen Beziehungen kann man drei Gruppen unterscheiden:

1. *orientalis* + *ruficollis* + *gurneyi*.
2. *ptilorhynchus* + *torquatus* + *palawanensis*.
3. *philippensis*.

Pernis ptilorhynchus orientalis **Taczanowski** und ***Pernis ptilorhynchus japonicus*** **Kuroda**

Synonymie: * *Pernis apivorus orientalis* Taczanowski 1891, Faune Sibér. Orient. I, p. 50 (Ost-Sibirien). — * *Pernis apivorus japonicus* Kuroda 1925, Dobutsu Zasshi 37, S 223/225 (Hondo) — ?* *Pernis apivorus neglectus* Kuroda 1936, Birds of Java II, S. 533 (Formosa).

Wichtige Literatur: TACZANOWSKI 1875, J. f. Orn. Bd. 23, S. 242-243. — STEGMANN 1930, J. f. Orn. Bd. 78, S. 428-430 [Beschreibung, Kennzeichen, Verbreitung in Sibirien]. — KLOSS 1931, Treubia XIII, S. 312-314. — LA TOUCHE 1932, Handbook Birds Eastern China II, S. 198-201 [genaue Beschreibung verschiedener Kleider] — T. H. SHAW 1936, The Birds of Hopei Province, S. 270 [gute Beschreibungen]. — STEGMANN 1937, Faune de l'URSS, Oiseaux, Vol. I, No. 5, S. 121, 274.

Abbildung: Jugendkleid farbig in: TEMMINCK, Verh. Nederl. Overz. Bezitt., Zoologie, Atlas Oiseaux tab. 7 (ca. 1843). — SCHLEGEL, Vogels Ned. Indië, Valkvogels, 1866, tab. 25, fig. 3 (adult), tab. 26, fig. 1 (adult) und fig. 2 (iuv.).

Verbreitung zur Brutzeit: Südostsibirien (nämlich nach STEGMANN gefunden im westlichen Altai, bei Krassnojarsk, im Quellgebiet der unteren Tunguska, bei Irkutsk, am Südende des Baikal, in Süd-Transbaikalien, am Oberlauf der Seja und am Ussuri); ferner vielleicht Mandschurei, Korea und Nord-China; in Japan auf Hokkaido (Yesso) und Hondo.

Zug und Winterquartiere: Auf dem Durchzug erscheint diese Form im ganzen östlichen China [auf der Insel Shaweishan nach LA TOUCHE "in considerable numbers, travelling in parties", 12. Mai bis 13. Juni und 21. September bis 3. Oktober beobachtet; in der Provinz Hopei nach SHAW durchziehend von März (!?) bis Mai und von September bis Oktober], auch auf Formosa. Sie überwintert auf Borneo, Billiton, Java (häufig), Sumatra, Malayische Halbinsel, Indochina, Siam ?, Burma (selten). Ein Nachweis (November 1895) sogar von der Insel Saleyer, südlich von Celebes (Flügel 440 mm: HARTERT, Novit. Zool. 1896, p. 177); sie ist aber auf den Philippinen und Celebes noch nicht

festgestellt worden. - Nach Marquis YAMASHINA (in litt.) erfolgt die Ankunft in Hondo im Mai, der Abzug Ende September/Anfang Oktober. Vereinzelte bleiben bisweilen bis Anfang November.

Diagnose von *P. pt. orientalis*. Ähnlich *P. pt. ruficollis*, aber durch längere Flügelspitze unterschieden: diese mißt bei *orientalis* fast immer über 110 mm, bei *ruficollis* fast immer unter 110 mm. Die schwarze Einrahmung der Kehle und der schwarze Streif der Kehlmitte fehlen häufig. Viel öfter ohne Haube als mit Haube; diese ist, wenn vorhanden, bis etwa 35 mm lang (auch im Jugendkleid und auch in Sibirien, vgl. STEGMANN, 1930).

Maße: Flügel bei 9 sibirischen Stücken nach STEGMANN 425–465 (bei einem Riesenexemplar sogar 495!) – bei nordchinesischen Durchzüglern nach SHAW 414–467 (siehe Tabelle) – bei chinesischen Durchzüglern nach LA TOUCHE ♂ 455–476, ♀ 440–501 - bei japanischen Brutvögeln nach YAMASHINA (in litt.) ♂ 410–437, ♀ 426–450 (siehe Tabelle) bei Wintergästen aus Java nach Dr. BARTELS (in litt.) ♂ ad. 425, 429; ♀ ad. 443; ♂ iuv. 400–435; ♀ iuv. 406–445 mm (siehe Tabelle).

Flügel-Schwanz-Index: meist 57–63.

Länge der Mittelzehe ohne Kralle nach STEGMANN 48–54 mm.

Gewicht (siehe Tabelle): im Mittel viel schwerer als *P. apivorus*.

Geschlechtsdimorphismus: Nach LA TOUCHE (1932) lassen sich die Geschlechter an der Schwanzfärbung voneinander unterscheiden. Der „Altersschwanz" (mit 2 breiten schwarzen Binden) ist nach ihm für das ♂ ad. charakteristisch, und das ♀ kommt zeitlebens nicht über das Stadium des Jugendschwanzes hinaus. Das trifft auch für die japanischen Vögel der Sammlung YAMASHINA zu (Marquis Y. YAMASHINA in litt. 7. III. 1939). Auch Prof. T. H. SHAW (1936) hielt dieses Unterscheidungsmerkmal der Geschlechter für stichhaltig; 1939 (in litt.) glaubte er seine Ansicht ändern zu müssen. Dr. MAX BARTELS dagegen fand unter den javanischen Wintergästen nur solche ♀♀, die eine Schwanzzeichnung hatten, die derjenigen des Jugendschwanzes nahesteht, darunter war mindestens ein Stück, das nach der Flügelzeichnung zu urteilen sicher alt war. Ich lasse seine sehr lehrreiche Tabelle folgen:

Coll. B. Nr.	Geschl.	1. S. B.	1. H. B.	2. S. B.	2. H. B.	3. S. B.
7061	♂ ad.	45	48	44	13	33
12709	♂ ad.	44	63	53	13	28
14549	♂ ad.	55	46	47	11	32
14648	♂ ad.	60	42	53	10	36
14710	♂ ad.	49	47	47	12	24
14546	♀ ad.	38	62	30	19	26

3. H. B.	4. S. B.	4. H. B.	Basis	Bis wie weit reichen Oberschwd.?
6	—	—	ca. 30	bis 19 mm üb. 3. S. B. (14 mm v. d. 3. S. B. frei)
—	—	—	ca. 12	bis 2. S. B.; 3. S. B. ganz verd. (auch Seiten)
5	-	-	ca. 17	bis 2. H. B.; 3. S. B. fast ganz verd. (nur auf Seiten sichtbar)
—	—	—	ca. 26	bis über Mitte 3. S. B.
8	—	—	ca. 20	bis $^1/_2$ cm üb. 2. H. B., also 3. S. B. f. g. verd. (nur auf den Seiten sichtbar)
11	20	5	ca. 25	bis etwas vor 3. S. B. (diese liegt also ganz frei).

Weiter schreibt mir Dr. Bartels: „Beim ♀ ist die 2. H.B. des Schwanzes breiter als beim ♂, während die 2. und 3. S.B. dagegen (in der Regel) schmäler sind als beim ♂. Die deutlichen und regelmäßigen schmalen hellsten Binden auf der 1. H.B. sind vielleicht ein weiteres Charakteristikum für die ♀♀. Bei den ♂♂ fand ich nämlich deren nur 0–4, und sie hoben sich hier weniger deutlich (weniger kontrastreich) von den dunkleren Binden ab. Ferner ist beim ♂ (sowohl beim jungen wie beim alten Vogel) der Schwanz in der Regel kontrastreicher gezeichnet als beim ♀ (die S.B. treten deutlicher hervor)“.

Alterskennzeichen: Der Jugendschwanz scheint bei dieser Rasse nicht gleich durch den Altersschwanz ersetzt zu werden. Ebenso steht es mit der Flügelzeichnung: die zweite Generation der Handschwingen hat noch 3 S.B. distal von der „Einschnürung“.

Iris: ad. gelb oder „sordide rubra“ (♂, Taczanowski 1875), also wie bei *ruficollis*.

Unterscheidbarkeit von *P. pt. orientalis* und *japonicus*? Kuroda hat die Rasse *orientalis* in drei Größenrassen eingeteilt und angenommen, daß die größte davon in Sibirien, eine mittelgroße (*japonicus*) mit Flügeln von 423–447 mm in Japan[1]) und eine kleine (*neglectus*) mit Flügeln von 388, 400–419 mm „wahrscheinlich in der südlichen Mandschurei und Korea“ brüte (auf dem Zuge bzw. im Winter in Formosa, Südchina, Sumatra, Typus auf dem Zuge erbeutet). Dem ist entgegenzuhalten, daß sibirische *orientalis* viel kleiner sein können, als Kuroda meinte, nämlich 425 oder weniger. Die Variationsgrenzen von *ruficollis*

[1]) Japanische Brutvogel der Sammlung Yamashina variieren zwischen etwa 410 und 450 mm, vgl. die Maßtabelle S. 182.

aus Indien liegen bei etwa 393 und 460 mm; *orientalis* scheint normal nicht größer als 465 zu werden, seine Flügellänge wird also (besonders bei iuv.) bis gegen 400 heruntergehen (auch bei *P. apivorus* beträgt die Spanne mindestens 60 mm). Es liegt also m. E. bisher noch kein hinreichender Grund vor, anzunehmen, daß *P. pt. orientalis* an der Südgrenze seines Brutgebietes kleiner sei als an der Nordwestgrenze.

Wir haben trotzdem eine Trennung von *orientalis* und „*japonicus*" in unseren Maßtabellen für angezeigt gehalten. Es scheint mir nämlich nach den mir brieflich mitgeteilten, aber deswegen nicht sicher vergleichbaren Massen zu urteilen, daß japanische Brutvögel im Mittel wirklich ein wenig kleiner sind als nordchinesische Durchzügler, wozu sich noch ein anderer Unterschied zu gesellen scheint: Die Länge der Flügelspitze scheint bei *japonicus* geringer zu sein (vgl. die Spalten 1. > A und H > A). Die von Dr. Bartels eingeschickten Maße von Wintergästen aus Java passen besser zu „*japonicus*" als zu *orientalis*. Falls auf die Spalten 1. > A und H > A ein Verlaß ist (vgl. dazu oben S. 150), dann wäre daraus der Schluß zu ziehen, daß die japanische Rasse auf Java überwintert (so wie es z. B. der japanische Rotschwanzwürger, *Lanius cristatus superciliosus*, tut).

Verwandtschaft mit der *ptilorhynchus*-Gruppe. Es ist sehr sonderbar, daß dieser Vogel bis in die neueste Zeit von allen Autoren, welche *ptilorhynchus* und *apivorus* als zwei verschiedene Arten betrachteten, zu einer Subspezies von *apivorus* gestempelt worden ist, während er doch in Wirklichkeit ganz eng mit der indischen Form *ruficollis* verbunden ist, dagegen von *apivorus* sehr erheblich abweicht. Das ist um so verwunderlicher, als die ersten, die uns mit *orientalis* bekanntmachten, nämlich Dybowski (J. f. Orn. 1872) und Taczanowski (1875), ihn ganz zutreffend unter dem Namen *Pernis cristatus* aufführten und nicht nur die großen Füße, sondern auch die für *ptilorhynchus* bezeichnende Nackenhaube und die „hufeisenförmige" schwarze Kehlzeichnung hervorhoben. Erst Stegmann (1930) hat dann wieder die wahre Verwandtschaft von *orientalis* klar erkannt und den ostsibirischen Wespenbussard als *Pernis ptilorhynchus orientalis* bezeichnet, wobei er noch hinzufügte: „Man findet zwischen *apivorus* und *orientalis* keinerlei Übergänge, und auch die Verbreitungsgebiete derselben sind isoliert." Dem kann ich mich voll und ganz anschließen. F. Steinbacher war, nach dem in Berlin vorhandenen Material zu urteilen, im Irrtum, wenn er meinte, es gäbe Übergänge in der Flügelstruktur (Ergänzungsband zu Hartert, S. 423).

Pernis ptilorhynchus ruficollis Lesson

Synonymie: * *Pernis ruficollis* Lesson 1831, Traité d'Orn., p. 77 („patrie inconnue"; patr. subst. Bengalen). — *Pernis maculosa* Lesson 1835, in BÉLANGER, Voy. Indes-orient., S. 223 (Bengalen). — *Pernis elliottii* Jerdon 1839, Madras Journ. Lit. Sci. X, S. 74 (Mahratta).

Wichtige Literatur: HUME 1870, My Strap Book, Pt. I, No. 2, Calcutta [hier S. 330–337 sehr genaue Gefiederbeschreibungen verschiedener Färbungstypen und Altersstadien]. — LEGGE 1880, Birds of Ceylon, S. 89–93. — GURNEY, Ibis 1880, S. 203–216 mm. — OATES 1883, Birds of Brit. Burmah, II, S. 207–208. — BLANFORD 1895, Fauna of Brit. India, Birds, III, S. 406–408. — STANFORD & TICEHURST 1932, Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. 35, S. 39 [♂ ad. von Nyaunggyo sw. von Prome, April, Haube 32 mm, Flugel 431 mm].

Abbildung: DES MURS, Iconogr. Ornith. tab. 14 [der Typus von *P. ruficollis*].

Verbreitung zur Brutzeit: Indien nordwärts bis in die Vorberge des Himalaya, südwärts bis Ceylon (selten ?); ferner Assam und ganz Burma sowie Nord-Yünnan (Lichiang-Gebirge). Grenze gegen *P. pt. gurneyi* noch unbekannt.

Wanderungen: Nach der Brutzeit zum Teil südwärts gerichtet. Nach LEGGE (1880) pflegen die ersten Wanderer in Nord-Ceylon im November und Dezember zu erscheinen. ROBINSON (1928) vermutete einen Zug von „indischen" Wespenbussarden nach der Malayischen Halbinsel, was ich nach Untersuchung einiger Bälge dieser Provenienz bestätigen kann.

Diagnose: Wie *orientalis* in allen Altersstadien ohne Haube oder mit kurzer schwarzer Haube; von *orientalis* meist gut unterschieden durch kürzere Flügelspitze, die fast immer kürzer ist als 110 mm. Altersschwanz des ♂ mit dunkler Marmorierung (nicht wie [stets ?] bei *orientalis* mit dunkler Querbänderung) der breiten, hellen Schwanzbinden. — *torquatus* und *ptilorhynchus* haben stets eine längere Haube und zudem noch einen anders gezeichneten Jugendschwanz.

Maße: Flügel etwa 392–460 mm. Mittelzehe ohne Kralle 48–56 mm. Länge der Haubenfedern (falls Haube vorhanden) höchstens 49 mm (1 Exemplar vom Pundjab, nach GURNEY 1880), meist aber nur 30–38 mm (also wie bei *orientalis*).

Schwanz-Flügel-Index: Wie bei *orientalis*. — Geschlechtsdimorphismus: Wie bei *orientalis*. Kein Größenunterschied.

Iris: Bei ad. in der Regel gelb, aber zuweilen rot (blutrot) oder dunkelbraun [näheres siehe GURNEY 1880, S. 208–209].

Einzelmaße: Flügel. Nach GURNEY (1880) 19 Exemplare aus Indien: einmal 392, sechsmal 392–407, achtmal 407–432, dreimal 432 bis 457, einmal 460 mm. Das kleinste ♀ aus Indien, das HUME (Stray

Feathers III, S. 36) zu messen Gelegenheit hatte. maß am Flügel 15,75″ = 400 mm, ein besonders großes von dort 18″ = 457 mm. — Nach LEGGE 1880: Exemplare aus Ceylon (meist Wintergäste?) 4 ♂♂ ad. 393 bis 402, 12 ♀♀ 399–455 mm. Junge Vögel aus Ceylon im ersten Jahr 396 bis 406 mm. Mittelzehe ohne Kralle nach GURNEY dreimal 48, siebenmal 51, fünfmal 53,5, viermal 56 mm [dagegen bei *P. apivorus* nach dem gleichen Autor: 38,5–51 mm].

Unterscheidbarkeit von Größenrassen? Nach den Maßtabellen (S. 184) gewinnt es den Anschein, daß Exemplare aus dem Pundjab im Mittel kleiner sind als solche aus Ober-Burma. Die Frage erfordert weitere Untersuchung.

***Pernis ptilorhynchus gurneyi* subsp. nova.**

Diagnose: In der Färbung wie *P. pt. ruficollis*. aber kleiner und stets (fast) ohne Haube.

Typus im Zool. Mus. Berlin, Nr. 39.844: ♀, Lamaing bei Mandalay, 17. Januar 1938, G. HEINRICH leg. Nr. 1190.

Literatur: HUME 1875, Stray Feathers III, S. 36. – GURNEY, Ibis 1880, S. 215–216. — OATES 1883, Handbook Birds British Burmah, II, S. 207–208. — DE SCHAUENSEE 1934, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 86, S. 271. — RILEY 1938, U. S. Nat. Mus. Bull. 172, S. 45.

Verbreitung: Wintergast in Lower Burma. Vermutlich Brutvogel in Siam. Von dort verzeichnet DE SCHAUENSEE (1934) 2 ♂♂ mit einer Flügellänge von 388 und 390 mm (das eine von ihm als *ruficollis*, das andere als *orientalis* bestimmt, ohne weitere Erläuterungen); ferner führt RILEY (1938) 2 ♂♂ aus Pak Chong, Ost-Siam, vom 15. März und 4. Mai mit einer Flügellänge von 363 und 375 mm, beide ohne Haube, auf. Man kennt jedoch aus Siam anscheinend noch keine im Sommer erbeuteten Wespenbussarde; es bleibt also fraglich, ob dort wirklich eine Form brütet und welche.

Maße: Flügel etwa 363–400 mm.

Diskussion: Daß in Lower Burma eine kleine Rasse des Wespenbussards vorkomme, ist schon vor langer Zeit angedeutet worden, so von HUME und GURNEY. Beide vermuteten, daß als Bezeichnung für diese Rasse der Name *Pernis brachypterus* Blyth in Betracht kommen könne. Dieser ist jedoch auf einen Vogel von Mergui mit langer Haube begründet worden, der meines Erachtens nichts anderes gewesen sein kann als ein Vertreter der gleichen langhaubigen Rasse, die die Malayische Halbinsel und Peninsular Siam bewohnt.

P. pt. gurneyi dagegen ist, soviel wir bisher wissen, stets ohneHaube oder nahezu so. OATES (1883) sagt ausdrücklich: "I once shot a Honey-Buzzard with a crest one and a half inch (= 30 mm) long; but all the others (seven or eight) that I obtained in Burmah were crestless, except that in some the feathers of the occiput were slightly lenghthened." GURNEY (1880) teilt folgende Maße (Flügellänge) mit: Pegu („♀") 377, Tounghoo 394, Tounghoo 399; HUME (1875) erhielt aus Thayetmyo durch Capt. FEILDEN 2♀♀ ("with no marked crests, neither of them being old birds") mit folgender Flügellänge: 377 und 397 mm.

Hierzu passen ausgezeichnet 2♀♀, beide anscheinend im 2. Kleid und noch nicht ganz ausgefärbt, die Herr HEINRICH in der Gegend von Mandalay sammelte (siehe Tabelle S. 186).

Beide sind so außerordentlich viel kleiner als 3 um die gleiche Zeit bei Mandalay erlegte Stücke von *P. pt. ruficollis* (siehe Tabelle S. 184), daß Herr HEINRICH mir sofort aus Maymyo brieflich berichtete, er habe dort zwei Arten des Wespenbussards erlegt — eine Angabe, die ich zunächst nicht recht glauben wollte. Offenbar treffen dort im Winterquartier zwei sehr deutlich durch die Größe unterschiedene Rassen zusammen: aus Burma die große *P. pt. ruficollis*, aus Siam (?) die viel kleinere *P. pt. gurneyi*.

Ich halte diese beiden Stücke für höchstens semiadult, denn die schwarzen Schwanzbinden sind schmal, ferner sind die freien Spitzen der Handschwingen stark aufgehellt und von einer scharf markierten „akzessorischen schwarzen Binde", halbwegs zwischen Schwingenspitze und Einschnürung gelegen, durchzogen. Iris bei beiden gelb. Die Brust ist auf weißem Grund mit breiten Längsstrichen versehen, die bei dem einen Stück (1190) tief schwarz sind und bis auf die Bauchmitte reichen, beim anderen braun sind mit verwaschenen röstlichen Konturen. Bei beiden sind die Flanken und Unterschwanzdecken, bei Nr. 1000 ist auch der ganze Bauch bis empor zur Brust, breit hellbraun quergebändert. Nr. 1190 mit „etwas vergrößertem Ovar". Bei beiden ist die 6. Handschwinge mit scharfer „Fingerung" versehen, was *apivorus* ohne weiteres ausschließt. Relative Länge der 1. Handschwinge und Abstand der längsten Handschwinge von der längsten Armschwinge sind so gering, daß ein Zugvogel aus dem Norden, etwa der problematische „*P. a. neglectus* Kuroda", ebenfalls nicht in Frage kommt. Es kann sich m. E. nur um eine Rasse handeln, deren Brutgebiet nicht weit von Mandalay entfernt liegt.

Indem ich diese Rasse „*gurneyi*" nenne, widme ich sie den Manen des kenntnisreichsten und urteilsfähigsten unter allen denen, die sich

der Raubvogelkunde gewidmet haben. Die Schriften von J. H. GURNEY sind auch heute noch, ein halbes Jahrhundert nach ihrem Erscheinen, eine wichtige Quelle der Anregung und Belehrung, ja eine unerschöpfliche Fundgrube für jeden, der diesem Meister nachzueifern sich bemüht.

Pernis ptilorhynchus philippensis Mayr.

* *Pernis ptilorhyncus philippensis* Mayr, Orn. Mber. 47, p. 74 (1939 Mindanao).

Wichtige Literatur: MAYR l. c.

Verbreitung: Bisher nur von Mindanao, Cebu und Luzon sicher bekannt, aber vielleicht auf den Philippinen weiter verbreitet. Anscheinend dort viel seltener als *Pernis celebensis steerei.*

P. pt. philippensis ist in mehrfacher Hinsicht der primitivste aller Wespenbussarde.

Diagnose: Ähnlich *P. pt. orientalis*, aber mit relativ längerem Schwanz und größerem Schnabel, ferner stets ganz ohne Haube und stets (?) ohne schwarze Einfassung und ohne schwarzen Mittelstreif der Kehle. Flügelspitze kürzer als bei *orientalis* und so kurz wie bei anderen tropischen (seßhaften) Rassen. Schwanzzeichnung von iuv. und ♀ ad. wie bei *orientalis* und daher sehr verschieden von *torquatus*. *palawanensis* und *ptilorhynchus*. ♂ ad. habe ich nicht gesehen; es scheint sich nicht vom ♀ ad. zu unterscheiden.

Maße: Flügel 389–434 mm, Schwanz-Flügel-Index 64.2 bis etwa 70, meist 66 (siehe Tabelle).

Individuelle Variation der Färbung sehr gering. Alle bisher untersuchten Exemplare (insgesamt 8) zeigen die gleiche Färbung: „Unterseite lebhaft ockerfarbig bis rostfarbig, alle Federn mit schmalen schwarzen Schaftstrichen, die an der oberen Kehle nur angedeutet, an der Brust aber am breitesten sind".

Pernis ptilorhynchus torquatus Lesson.

Synonymie: *Buteo cristatus* Cuvier 1823, Tabl. Enc. Méthod. Orn., S. 1225 („Java" — aber Sumatra nach DES MURS, Iconogr. Ornith.!); praeocc. durch *Buteo cristatus* Vieillot 1816 – *Pandion*!. – * *Pernis torquata* Lesson 1831, Traité d'Ornith., S. 76 (Sumatra, DUVAUCEL leg.; vgl. DES MURS, Iconogr. Ornith., 3^{me} livr.). — *Pernis brachypterus* Blyth 1852, Journ. Asiat. Soc. Bengal. XXI, S. 436 (Mergui ?). – *Pernis tweeddalii* Hume 1880, Stray Feathers IX, S. 446 (Singapore).

Wichtige Literatur: HUME 1880, Stray Feathers IX, S. 122–124. — GURNEY, ibid. S. 446. — ROBINSON & KLOSS 1922, Journ. Siam Nat. Hist. Soc. V, S. 94–95. – VAN HEURN 1923, Club Nederl. Vogelk., Jaarber. 13, S. 144–145, tab. II–III. — ROBINSON 1928, Birds Malay Penins. I, p. 25–27. — KLOSS 1931, Treubia XIII, S. 312–315.

Abbildung: DES MURS 1845, Iconogr. Ornith. tab. 13 (der Typus von *P. torquata* Lesson).

Verbreitung: Malayische Halbinsel, nordwärts mindestens bis Peninsular Siam (Tapli, ROBINSON & KLOSS 1922, und Trang, RILEY 1938) und wahrscheinlich auch Süd-Tenasserim; ferner Sumatra und Borneo.

Diagnose: Sehr nahe *P. p. ptilorhynchus* und wie dieser in allen Altersstadien (stets ?) mit langer schwarzer Haube, aber Flügellänge und Haubenlänge im Mittel geringer. Außerdem ist die Breite der individuellen Färbungsvariation größer als bei *ptilorhynchus*. Alt und Jung sind nur an der Färbung der Handschwingen, nicht aber an der Zeichnung des Schwanzes sicher zu unterscheiden (wie bei *P. pt. ptilorhynchus*)

Maße: Flügel: ad. etwa 390–436 mm (dagegen bei *ptilorhynchus* 420–469 mm). Haube etwa 40–68 mm (dagegen bei *ptilorhynchus* 68 bis 100 mm). Schwanz-Flügel-Index meist 56–62.

Individuelle Variation: Von Malakka, Borneo (und Sumatra) habe ich drei ziemlich verschiedene Färbungen gesehen, die durch Übergangsstufen verbunden zu sein scheinen.

Typ I. Unterseite röstlich braun, fast ohne alle Zeichnung, außer der Schwarzung der Federschafte. Außerdem ist die Kehlmitte von einem schwarzen Streifen durchzogen und die Kehle jederseits von einem schwarzen Streif begrenzt (dies ist ein auch bei *orientalis* und *ruficollis* haufiger Typ).

Typ IIa. Kehle fast weiß, ubrige Unterseite in gleicher Breite weiß und dunkel quergebandert, ebenso die Unterflugeldecken.

Typ IIb. Intermediar zwischen I und IIa. Brust einfarbig braun wie bei I, aber Bauch (und Unterflugeldecken) mit Tendenz zu weißer Querbanderung, die teils durchgeführt, teils nur als (rundliche) weiße Flecken beider Fahnenhalften angedeutet sind.

Typ IIIa. Ganz wie IIa, aber die Querbanderung der Unterseite schwarz statt braun („*tweeddali*"-Typ).

Typ IIIb. Nur vertreten durch das Typusexemplar von *Pernis tweeddali* Hume: Brust nicht quergebandert, sondern schwarz langsgefleckt (wie bei jungen *Falco peregrinus*), im ubrigen wie IIIa. Dieses Stück weicht auch insofern von allen anderen Exemplaren der *ptilorhynchus*-Gruppe ab, die ich gesehen habe, als die Zahl der dunklen Binden auf der Innenseite der 2.–4. Handschwinge nicht nur 3–4 betragt, sondern 5, mit Andeutung einer 6. im stark verdüsterten Spitzenbezirk — nicht unahnlich dem Befund bei *Pernis celebensis* (auch in der Schmalheit der schwarzen Binden stark an *celebensis* erinnernd!). Dieser Vogel befindet sich noch im Jugendkleid.

Pernis ptilorhynchus palawanensis subsp. nova.

Typus im Mus. für Tierkunde Dresden Nr. C. 9369: ♂ ad., Palawan: Puerto Princesa, 27. Dezember 1887, Dr. C. PLATEN leg.

Verbreitung: Palawan.

Diagnose: Von *P. pt. ptilorhynchus* und *torquatus* auffällig unterschieden dadurch, daß die Haube nur ganz kurz ist, so lang wie bei

gehäubten Exemplaren von *orientalis* und *ruficollis*. Von *orientalis* unterschieden durch kürzere Flügelspitze und längeren Schnabel, von *ruficollis* durch dunkleren Rücken (und durch die Zeichnung des Jugendschwanzes?), von *philippensis* durch den Besitz einer kurzen Haube und durch schwarze Umrahmung der Kehle, die von einem schwarzen Mittelstreif durchzogen ist, sowie durch kürzere Flügel und relativ kürzeren Schwanz. Nur in einer unterseits dunklen (röstlich graubraunen oder schwärzlich braunen) Färbungsphase bekannt. Bei einem iuv. zeigen die Bauchfedern und die Federn der Hinterbrust eine starke Tendenz zu weißer Querbänderung. Helle Schwanzbinden marmoriert wie bei *ptilorhynchus*, *torquatus* und *ruficollis*.

Maße: Siehe Tabelle.

Pernis ptilorhynchus ptilorhynchus Temminck.

* *Falco ptilorhyncus* TEMMINCK 1821 Planches color. livr. 8. Tab. 44 (Java).

Wichtige Literatur: Keine.

Abbildung: TEMMINCK, l. c. 1821 (sehr gut!). — SCHLEGEL 1866, Vogels van Ned. Indië, Valkvogels, tab. 25, fig. 1, 2; tab. 26, fig. 3.

Verbreitung: Java.

Diagnose: In allen Kleidern stets mit sehr langer Haube, die im Mittel länger ist als bei *torquatus*. Auch Flügel im Mittel länger als bei *torquatus*. Während bei *orientalis* und *ruficollis* der Jugendschwanz eine größere Anzahl heller und dunkler Binden hat als der Altersschwanz und das ♀ zeitlebens eine „jugendliche" Schwanzzeichnung beibehält, ist bei *ptilorhynchus* (und ebenso bei *torquatus*) der Jugendschwanz beider Geschlechter in der Zeichnung weit fortgeschritten und nur wenig vom Schwanz des alten ♂ verschieden. Schnabel stärker als bei *orientalis*.

Maße: Flügel 420–469; Haube etwa 68–100 mm.

Alterskennzeichen: a) Flügel. „Der Jugendflügel ist vom Altersflügel gleich durch die akzessorische schmale S.B. auf den Handschwingen zu unterscheiden; bei meinen Exemplaren folgt auf diese Binde jedoch nicht eine schwarze Terminalbinde (wie diese beim Altersflügel auftritt), sondern die Federn sind von der akzessorischen S.B. nach der Spitze zu nur stark verdüstert (dunkelbraun, nicht schwarz). Dieses Muster tritt bei allen 6 Exemplaren mit Jugendflügel (bzw. Resten davon) in unserer Sammlung durchaus konstant auf. — Beim Altersflügel ist die ganze Spitze der Handschwinge schwarz; die mittlere S.B. ist in der Regel weiter nach vorn gerückt und ist breiter als an den juvenilen Handschwingen (des gleichen Individuums), was durch einen Mauservogel unserer Sammlung (Nr. 12158) bewiesen

wird." „Der Flügel erhält gleich nach der ersten Mauser die für den alten Vogel charakteristische Zeichnung (Mauserstück Nr. 12158: sicher erste Mauser des Großgefieders: die neuen Federn am Stoß sind gut $1^3/_4$ cm länger als die alten!)" (Dr. M. BARTELS in litt. 8. IV. 39.)

b) Schwanz: „Mauserstücke zeigen, daß die terminale S.B. am Jugendschwanz schmaler ist als am Altersschwanz" (Dr. M. B.). Die Breite der 1. H.B. ist ziemlich variabel, aber dies hängt nur in unbedeutendem Maße mit dem Alter zusammen. (Vgl. die Tabelle.) Die Breite der 2. und 3. S.B. ist auch schon am Jugendschwanz so beträchtlich, daß die 3. S.B. mindestens in ihrem proximalen Teil von den Oberschwanzdecken verdeckt wird, was bei keiner anderen Rasse (außer *torquatus*) am Jugendschwanz der Fall ist.

Geschlechtsdimorphismus: a) Flügel: „Ein Unterschied zwischen ♂ und ♀ besteht insofern, als beim ♂ die helle Binde der Handschwingen meist weniger bräunlich gezeichnet (weniger verdüstert) ist als beim ♀. Außerdem sind beim ♂ die S.B. in der Regel breiter. Auch die S.B. auf den Armschwingen sind beim ♂ deutlich breiter, und da überdies die Armschwingen bei ihm kontrastreicher gezeichnet sind – die schmalen hellen Binden auf den braunen Partien zwischen den S.B. sind grauer (weniger hellbräunlich) – sind die Geschlechter (möglicherweise auch schon im Jugendgefieder, wie die wenigen jungen Vögel in unserer Sammlung zeigen) an der Flügelzeichnung gut zu unterscheiden. Man braucht dazu nur die Armschwingen von außen zu betrachten. – b) Schwanz: Bei den ♂♂ scheint die terminale S.B. in der Regel breiter zu sein als bei den ♀♀". (Dr. MAX BARTELS).

Individuelle Variation: „Bei *ptilorhynchus* kennen wir zwei Haupttypen, und zwar die beiden durch SCHLEGEL abgebildeten: Tafel 25, Fig. 1 und 2 (Haube in Mauser ?) und Tafel 26, Fig. 3, also eine helle und eine dunkle Form. Bei der hellen Form ist die Unterseite lebhaft hell gelbrötlich braun (im frischen Gefieder mehr rötlich), unterhalb des Kropfes weißlich quer gebändert. Diese Bänderung kann mitunter (bei ganz alten Vögeln ?) fast ganz fehlen (SCHLEGEL Tafel 25, Fig. 2). Bei der dunklen Form ist die Zeichnung ähnlich, aber die Farbe ist hier viel dunkler, rötlich graubraun bis schwärzlich graubraun. Beide Varietäten besitzen die für sie charakteristische Färbung schon im Jugendkleid. Außer diesen beiden Haupttypen gibt es noch eine „Zwischenform", die in der Tönung zwischen den beiden die Mitte hält. Die dunkle „Spielart" scheint die häufigste zu sein: Wir haben davon 16 Stück gegen 7 helle und 2 Exemplare von der „Zwischenform". Unter unseren hellen Exemplaren sind keine

Stücke, die etwa mit hell gefärbten „*orientalis*" zu verwechseln wären: Bei diesen ist der Ton nämlich nur ganz ausnahmsweise so lebhaft rötlich-braun, und außerdem zeigen unsere gelbbräunlichen „*orientalis*" in keinem Fall ganz die gleiche (Bauch-)Zeichnung, dafür aber besitzen die Federn bei ihnen, namentlich auf der Vorderbrust, kräftige dunkle Schaftstriche, wie sie bei unseren *ptilorhynchus* nicht auftreten. Die schwarze Kehlfärbung ist bei *ptilorhynchus* ebenso wie bei „*orientalis*" recht variabel. Im allgemeinen ist *ptilorhynchus* jedoch entschieden „schwärzer" und das Schwarz ist bei ihm im allgemeinen gegen die Kopfseiten hin schärfer abgesetzt.

Schlegels Tafel 25, Fig. 3 und Tafel 26, Fig. 1 und 2 sind „*orientalis*" und zwar ist, wie Schlegel auch angibt, der auf Taf. 26, Fig. 2 abgebildete Vogel ein junges Stück und die beiden übrigen sind adulte Exemplare. Merkwürdig ist, daß bei allen dreien die schwarze Kehlfärbung ganz fehlt, was nach unseren Erfahrungen bei „*orientalis*" nur selten vorkommt. (Bei *ptilorhynchus* sind wir solchen Exemplaren, die auf der Kehle überhaupt kein Schwarz haben, bisher noch nicht begegnet)." (Dr. M. Bartels in litt. 14. II. 39.)

Pernis celebensis.

Die am „schönsten" und sattesten gefärbte Art. Ihr Verbreitungsgebiet ist klein: Die Philippinen und Celebes. Die Artkennzeichen seien unter *P. c. celebensis* auseinandergesetzt.

Pernis celebensis celebensis Wallace

* *Pernis cristatus*, var. *celebensis* Wallace 1868, Ibis (II) 4, S. 17 (Celebes).

Wichtige Literatur: Meyer & Wiglesworth 1898, The Birds of Celebes I, S. 65.

Abbildung: Schlegel, Vogels Ned. Indië, Valkvogels (1866), tab. 26, fig. 4. — Meyer & Wiglesworth, l. c. 1898, I, tab. II (ad.) und tab. III (iuv.). — Martorelli, Memorie Mus. Civico Milano VI, fasc. II, 1898, tab. (ad.).

Verbreitung: Celebes und Insel Peling. Standvogel.

Diagnose: 1. bis 7. Handschwinge ausgeschnitten (bei der *ptilorhynchus*-Gruppe 1.–6., bei *apivorus* 1.–5.!), 6. Handschwinge stets viel länger als 2. (bei *apivorus* 6. stets kürzer als 2., bei der *ptilorhynchus*-Gruppe beide gleichlang oder 6. bald länger, bald kürzer als 2.). Füße relativ schwächer als bei der *ptilorhynchus*-Gruppe, Zehen kaum länger als bei *apivorus*, aber Schnabel ein wenig kräftiger (höher und gedrungener) als bei diesem, mehr wie bei *ptilorhynchus*. Schwanz relativ länger als bei der *ptilorhynchus*-Gruppe (mit Ausnahme von *philippensis*). Flügelzeichnung durchaus verschieden von *apivorus* und der *ptilo-*

rhynchus-Gruppe; Schwanzzeichnung ähnlich wie bei *apivorus*. Färbung des Alterskleides auf Celebes sehr einheitlich: weiße Kehle, jede Feder mit schwarzem Schaftstrich, breiter schwarzer Mittelstreif; Kropf und Brust rostfarben, breit schwarz längsgefleckt, übrige Unterseite einschließlich der Unterschwanzdecken weiß und schwarzbraun quergebändert. Ähnliche Varianten gibt es weder bei *apivorus* noch in der *ptilorhynchus*-Gruppe.

Maße: Flügel ad. 348–389 mm.

Geschlechtsdimorphismus: Die dunklen Schwanzbinden erscheinen beim ♂ auf der Unterseite des Schwanzes schwärzlicher, weniger graulich als beim ♀.

Iris: ad. gelb.

Schwanz, von dorsal: ♂ ad. ähnlicher dem Schwanz von *apivorus* ♂ ad. als von *ptilorhynchus* ad. Distal von den Oberschwanzdecken drei S. B., eine 4. S.B. ragt unter den Deckfedern hervor oder liegt sogar ganz frei distal von diesen (wie manchmal bei *apivorus*), während bei *ruficollis* und *ptilorhynchus* gewöhnlich nur zwei S.B. freiliegen. Breite der terminalen S.B. etwa wie bei *apivorus* (also geringer als bei *ptilorhynchus*): bei 5 Exemplaren 30–40 mm; aber diese Binden tiefschwarz wie bei *ptilorhynchus*, nicht bräunlich schwarz wie bei *apivorus*. Mittlere S.B. 20–30, 3. S.B. 18–25, 4. S.B. 12–15 mm breit. Letztere ist die blasseste und hat etwa den Farbton der terminalen S.B. bei *apivorus*. Die H.B. dunkel quergebändert wie bei *apivorus*, nicht marmoriert wie bei *ptilorhynchus* (außer *orientalis*). Ihre Breite: terminale H.B. 45–55, mittlere H.B. 25–30, basale H.B. 8–15 mm (also: terminale H.B. schmaler, mittlere H.B. dagegen breiter als bei *apivorus*).

♀ ad.: Von dorsal ganz wie ♂ ad.; von ventral scheinen die schwarzen Binden viel matter durch, sie wirken dunkelgrau, aber nicht schwarz wie beim ♂.

iuv.: Sehr ähnlich ad., aber die H.B. schärfer, also kontrastreicher, hell und dunkel quergebändert; die beiden distalen S.B. und H.B. etwas schmäler, so daß Platz genug entsteht, um die 4. (basale) S.B. oder sogar noch eine 5. und 6. zu voller Wirkung gelangen zu lassen. Breite der S.B. von distal nach proximal: 25–20–18–15 mm; H.B. desgleichen: 45–25–15 oder 45–25–9–2–2 mm.

Flügel von innen: ♂♀ ad.: Zeichnung ganz eigenartig, ohne Beziehungen zu *apivorus* und *ptilorhynchus*. Während bei diesen höchstens 5 dunkle Binden an der 2.–4. Handschwinge distal von den Deckfedern auftreten (meist aber nur 3, zuweilen nur eine, die terminale), beträgt ihre Zahl bei *celebensis* 8! Sie stehen also viel dichter als bei

allen zuvor genannten Formen und folgen aufeinander in ziemlich gleichmäßigen Abständen von ungefähr 20–25 mm; die Zwischenräume sind an der Flügelspitze (basalwärts bis zur Einschnürung) sehr hell grau: basal davon sind sie weiß, unregelmäßig in der Farbe der S.B. gesprenkelt.

Die 1. Handschwinge trägt 5 bis 6 S.B. (bei *apivorus* und der *ptilorhynchus*-Gruppe höchstens 4, meist 3, oft noch weniger). Die terminale S.B. ist an allen Federn schmal, an der 2. Handschwinge 30 mm breit (bei den anderen Arten mindestens 40 mm, meist mehr, bis 70 mm).

iuv.: Schwungfedern wie bei ad. mit vielen S.B., aber die Zwischenräume zwischen ihnen z. T. stark verdüstert, so daß manchmal zwei benachbarte S.B. zusammenfließen.

Pernis celebensis steerei W. Sclater.

* *Pernis celebensis steerei* Sclater, 1919, Bull. Brit. Orn. Club 40, S. 41 (Philippinen: Negros).

Wichtige Literatur: Keine.

Verbreitung: Philippinen mit Ausnahme von Palawan. Bisher sicher bekannt von Luzon, Polillo, Catandianes, Mindoro, Tablas, Romblon, Samar, Leyte, Negros, Mindanao und Basilan.

Diagnose: Von *P. c. celebensis* auffällig unterschieden durch den regelmäßigen Besitz einer Haube schwarzer Federn, die bis über 70 mm lang sein können (*P. c. celebensis* hat niemals eine Haube!). Im übrigen sehr ähnlich dem Celebes-Vogel, aber die dunkle Querbänderung von Bauch, Unterschwanzdecken und Unterflügeldecken blasser.

Bei jüngeren Vögeln fehlt die Querbänderung; bei ihnen sind Bauch, Unterschwanzdecken und Unterflügeldecken einfarbig düster isabell oder hell bräunlich rostfarben; auch sah ich im Brit. Museum ein junges Stück (1912, 9. 8. 15), bei dem die Flanken und Unterschwanzdecken weißlich waren, mit schmaler hellbräunlicher Querbänderung. Mr. C. Manuel beschreibt mir (in litt. 24. August 1939) zwei junge Vögel aus Polillo und Mindanao (Davao) folgendermaßen "entire underparts white".

Größe, Flügel, Schwanz genau wie bei *P. c. celebensis*.

Erläuterungen zu den Tabellen.

1. Spalte „Museum"

Hier bedeuten:

A.M.H.N.	=	American Museum of Natural History
B.	=	Collection Bartels, Tjiparaj, Java
B.M.	=	British Museum (Natural History)
Dresden		Museum für Tierkunde, Dresden
H.		Sammlung Gerd Heinrich
Koenig		Reichsmuseum Alexander Koenig, Bonn
Leiden		's Rijks Museum van Natuurlijke Historie, Leiden
Manila		Museum des Bureau of Sciences, Manila (Philippinen)
M.C.Z.		Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass.
Peiping		Museum des Fan Memorial Institute, Peking
U.S.N.M.		United States National Museum, Washington
Whistler		Sammlung Hugh Whistler, Battle (Sussex)
Y.		Sammlung Marquis Y. Yamashina, Tokyo
Z.M.B.		Zoologisches Museum Berlin.

2. Spalte „Schw." = Schwanz, siehe oben S. 153.
3. Spalte „Index" = Schwanz/Flügel-Index. Siehe oben S. 153.
4. Spalte „Term. S. B." = Breite der terminalen dunklen Schwanzbinde.
5. Spalten „1. > A" und „H > A" = Abstand der Spitze der 1. Handschwinge von der Spitze der längsten Armschwinge und: Abstand der Spitze der längsten Handschwinge von der Spitze der längsten Armschwinge. Siehe oben S. 150.
6. Spalte „Haube". Siehe oben S. 152.
7. Spalte „Gemessen von". Abkürzungen: E. Str. = E. Stresemann, St. & Md. = Stonor & Macdonald, M. Bartels = Dr. M. Bartels.

Pernis

Museum	Ort	Datum	Sammler
Z.M.B. 706	Mark Brandenburg	—	v. Dueringshausen
Z.M.B. 27. 347	Mark Brandenburg	21. 7. 27	Heder
Z.M.B. 1132. 18	Pommern	18. 7. 19	v. Loudon
Z.M.B. 505. 3	Finnland	12. 6. 05	—
Z.M.B. 505. 4	Finnland	16. 6. 05	—
Z.M.B. 21. 1641	Estland	17. 7. 94	E. v. Middendorff
Z.M.B. 21. 1633	Livland	13. 5. 96	E. v. Middendorff
Z.M.B. 1132. 19	Pommern	16. 7. 19	v. Loudon
Z.M.B. 21. 1642	Estland	27. 5. 97	E. v. Middendorff
Z.M.B. 21. 1636	Livland	7. 7. 96	E. v. Middendorff
Z.M.B. 21. 1637	Livland	1. 6. 93	E. v. Middendorff
Z.M.B. 33. 749	Kleinasien: Ankara	8. 5. 33	Kummerlowe und Niethammer
Z.M.B.	Bulgarien: Sitnjakowo	—	v. Boetticher
Z.M.B 21. 1639	Livland	21. 8. 94	E. v. Middendorff
Z.M.B. 21. 1635	Livland	—	E. v. Middendorff
Z.M.B. 21. 1638	Livland	8. 98	E.v. Middendorff
Z.M.B. 581. 10	Kamerun	12. 3. 07	—
Koenig	Schweden: Goteborg	2. 7. 04	—
Koenig	Mecklenburg	14. 8. 11	A. Koenig
Koenig	Pommern	7. 88	Sass
Koenig	Ostpreußen	16. 6. 87	E. Hartert
Koenig	Taunus	11. 5. 01	A. Koenig
Koenig 38. 520	Spanien: Salamanca	11. 6. 38	Grün
Koenig	Kaukasus: Naltschik	9. 5. 04	—

apivorus

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
·	ad.	428	262	61,2	32	+15	116	—	E. Stresemann
♂	ad.	403	250	62,0	34	+ 8	105	—	E. Stresemann
♂	ad.	405	251	61,9	29	+39	128	—	E. Stresemann
♂	ad.	404	250	61,9	31	+11	97	—	E. Stresemann
♂	ad.	404	242	59,9	31	+10	100	—	E. Stresemann
♂	ad.	405	245	60,5	33	+20	109	—	E. Stresemann
♂	ad.	393	235	59,8	30	+10	110	—	E. Stresemann
♀	ad.	421	245	58,2	30	·	—	—	E. Stresemann
♀	ad.	408	252	61,8	30	+18	105	—	E. Stresemann
♀	ad.	399	238	59,2	30	+14	104	—	E. Stresemann
♀	ad.	415	255	61,4	30	– 2	97	—	E. Stresemann
	ad.	388	237	61,1	28	+ 5	89	—	E. Stresemann
♀	ad.	379	223	58,8	30	3	95	—	E. Stresemann
♂	iuv.	378	229	60,6	25	3	83	—	E. Stresemann
♀	iuv.	390	225	57,7	20	+14	87	—	E. Stresemann
♀	iuv.	398	250	62,8	23	– 6	90	—	E. Stresemann
♀	iuv.	410	255	62,2	28	+30	115	—	E. Stresemann
♂	ad.	414	—	—	28	—	—	—	Niethammer
♂	ad.	395	—	—	28	—	—	—	Niethammer
♂	ad.	408	255	62,5	29	—	—	—	Niethammer
♀	ad.	430	265	61,7	28	—	—	—	Niethammer
♂	ad.	392	241	61,5	37	—	—	—	Niethammer
♂	ad.	403	251	62,3	29	—	—		Niethammer
♂	ad.	400	239	59,8	29	—	—	—	Niethammer

Pernis ptilorhynchus orientalis

Museum	Ort	Datum	Sammler
Z.M.B.	Tsingtau	—	KREYENBERG
Z.M.B. 245. 4	Tsingtau	—	HASS
Z.M.B. 245. 1	Tsingtau	—	HASS
Z.M.B. 398. 2	Tsingtau	—	HASS
A.M.N.H. 417. 529	Chimo bei Tsingtau	18. 9. 11	P. D. BERGEN
A.M.N.H. 417. 530	Chimo bei Tsingtau	30. 9. 11	P. D. BERGEN
A.M.N.H. 417. 531	Chimo bei Tsingtau	22. 9. 11	P. D. BERGEN
Peiping 2971	Eastern Tombs	17. 9. 29	T. H. SHAW
Peiping 12322	Peiping	22. 5. 35	T. H. SHAW
Peiping 977	Peiping	4. 9. 33	T. H. SHAW
Peiping 1602	Peiping	22. 5. 34	T. H. SHAW
Peiping 12302	Peiping	17. 5. 35	T. H. SHAW
Peiping 1561	Peiping	20. 5. 34	T. H. SHAW
Peiping 11847	Peiping	15. 5. 35	T. H. SHAW
Peiping 1511	Peiping	14. 5. 34	T. H. SHAW
Peiping 2947	Eastern Tombs	18. 9. 29	T. H. SHAW
Peiping 15921	Peiping	2. 6. 38	T. H. SHAW

Pernis ptilorhynchus

Museum	Ort	Datum	Sammler
A.M.N.H. 290396	Tonkin: Chapa	24. 11. 29	J. DELACOUR
A.M.N.H. 531822	Assam · Margherita	10. 12. 04	H. N. COLTART
B.M. 1927. 4. 5. 1	Malacca · Kualalumpur		E. SEIMUND
B.M. 87. 11. 1. 581	Malacca	--	MAINGAY
B.M. 1927. 4. 18. 51	Sarawak: Paku Saribas	12. 10. 16	H. C. ROBINSON
B.M. 1927.4. 18. 50	Sarawak: Paku Saribas	6. 9. 96	H. C. ROBINSON
A.M.N.H. 531833	Borneo: Labuan	29. 11. 85	J. WHITEHEAD
Z.M.B. 25. 366	N. Kansu: Lassa	4. 10. 28	W. BEICK
Leiden	C. Borneo: Oberer Mahakam	11. 99	Dr. NIEUWENHUIS

(China, Durchzügler).

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gewicht g	Gemessen von
—	iuv.	423	261	61,7	18	+13	110	—	?	E. Stresemann
—	iuv.	405	240	59,2	12	+40	125	—	?	E. Stresemann
—	iuv.	433	260	60,0	12	+42	140	—	?	E. Stresemann
—	iuv.	436	255	58,5	28	+20	138	—	?	E. Stresemann
♂	iuv.	448	260	58,0	25	+48	150	?	?	Mayr
♂	iuv.	435	275	63,2	ohne	+72	153	?	?	Mayr
♀	iuv.	432	267	61,8	ohne	+38	134	?	?	Mayr
♂	iuv.	427	–	—	27	+62	149		986	Shaw
♂	ad.	440	—	–	50	+33	138	—	1080	Shaw
♂	ad.	414	—	—	55	+39	145	– –	1060	Shaw
♂	ad.	447	—	—	57	+65	161	–	1150	Shaw
[illegible]										
[♂!]	ad.	437	—	—	70	+32	141	—	950	Shaw
♀	ad.?	467		–	30	+68	170	—	1250	Shaw
♀	ad.?	443	–	—	30	+23	120	–	1480	Shaw
♀	ad.	458	–	–	35	+15	133	—	1490	Shaw
♀	iuv.	450	—	—	35	+73	172	–	?	Shaw
♀	ad.	438	—	—	36	?	117	–	750	Shaw

orientalis **(Durchzügler).**

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von	Bemerkung
♀	iuv.	460	255	55,4	15	+72	153	keine	Mayr	
♀	ad.	438	272	62,1	44	+32	134	– –	Mayr	
– –	ad.	433	—	—	—	+64	164	—	Stonor	
—	ad.	408	237	58,1	45	+40	117	—	St. & Md.	
♂	ad.?	440	247	56,1	46	+59	156	– –	St. & Md.	
♀	ad.	413	238	57,6	50	+61	138	47+x	St. & Md.	
♂	ad.	436	264	60,5	61	+38	133	keine	Mayr	
♀	iuv.	410	262	63,9	20	+12	114	—	E. Str.	fraglich ob orientalis
♂	iuv.	382	220	57,5	20	+62	130	40	E. Str.	fraglich ob orientalis

Pernis ptilorhynchus japonicus

Museum	Ort	Datum	Sammler
Y. 2355	Shinano	2. 10. 16	YAMASHINA
Y. 13119	Shimotsuke	20. 7. 28	YAMASHINA
Y. 580	Shinano	18. 9. 11	YAMASHINA
Y. 9098	Shinano	9. 24	YAMASHINA
Y. 10319	Shimotsuke	3. 8. 26	YAMASHINA
Y. 280	Shinano	25. 9. 08 [1]	YAMASHINA
Y. 4444	Shimotsuke	7. 12	YAMASHINA
Y. 4445	Shinano	20. 9. 17	YAMASHINA
Y. 20879	Eshigo	23. 6. 36	YAMASHINA
Y. 4267	Shinano	20. 9. 19	YAMASHINA
Y. 10346	Shimotsuke	7. 20	YAMASHINA
Y. 4446	Shinano	1. 7. 21	YAMASHINA

Pernis ptilorhynchus japonicus

Museum	Ort	Datum	Sammler
B. 7061	Paroeng Koeda	19. 1. 10	M. BARTELS
B. 14710	Pangerango	22. 3. 29	M. BARTELS
B. 11712	Pangerango	3. 3. 20	M. BARTELS
B. 11715	Tjidjenkol	4. 4. 20	M. BARTELS
B. 12134	Goenoeng Masigit	20. 5. 21	M. BARTELS
B. 14552	Tjirandji	3. 12. 26	M. BARTELS
B. 1511	Pangerango	27. 1. 03	M. BARTELS
B. 5855	Tjibogo	27. 9. 08	M. BARTELS
B. 5932	Pangerango	1. 11. 08	M. BARTELS
B. 12713	Pangerango	19. 8. 22	M. BARTELS
B. 12951	Pangerango	27. 9. 22	M. BARTELS
B. 12952	Pangerango	27. 9. 22	M. BARTELS
B. 4531	Pangerango	29. 1. 07	M. BARTELS
B. 6025	Pangerango	13. 12. 08	M. BARTELS
B. 6147	Pangerango	23. 1. 09	M. BARTELS
B. 12405	Soekaradja	29. 12. 21	M. BARTELS
B. 13233	Redjamandala	1. 1. 23	M. BARTELS

[1]) 1. Handschwinge noch nicht vermausert, langste Armschwinge frisch vermausert.

(Hondo, Brutvögel).

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. — A	H — A	Haube	Gemessen von
♂	ad.	424	246	58,0	?	?	126	?	YAMASHINA
♂	ad.	420	260	61,9	?	+ 6	100	?	YAMASHINA
♂	ad.	422	252	59,7	?	+10	102	?	YAMASHINA
♂	ad.	431	265	61,5	?	+13	114	?	YAMASHINA
♂	ad.	432	259	59,9	?	− 8	124	?	YAMASHINA
♂	ad.	405+x	260	?	?	+20	150	?	YAMASHINA
♂	ad.	437	264	60,4	?	+ 2	138	?	YAMASHINA
♂	ad.	427	255	59,7	?	+11	111	?	YAMASHINA
♀	ad.	426	257	60,3	?	+23	107	?	YAMASHINA
♀	ad.	437	268	61,3	?	+25	122	?	YAMASHINA
♀	ad.	429	263	61,3	?	+37	123	?	YAMASHINA
♀	ad.	450	302	67,1	?	± 0	103	?	YAMASHINA

(Java, Wintergäste) I

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. — A	H — A	Haube	Gemessen von
♂	ad.	425	255	60,0	51	+22	105	36	Dr. M. BARTELS
♂	ad.	429	245	57,1	?	+15	105	31	Dr. M. BARTELS
♂	iuv.	400	244	61,0	21	+ 1	91	32	Dr. M. BARTELS
♂	iuv.	408	247	60,5	31	+ 7	93	34	Dr. M. BARTELS
♂	iuv.	410	242	59,0	24	+15	91	27	Dr. M. BARTELS
♂	iuv.	435	256	58,8	22	+28	116	30	Dr. M. BARTELS
♀	ad.	443	260	58,7	29	+11	93	31	Dr. M. BARTELS
♀	med.	412	248	60,2	31	+ 4	91	28	Dr. M. BARTELS
♀	med.	445	256	57,5	30	+20	121	31	Dr. M. BARTELS
♀	med.	419	266	63,5	38	−11[1]	63[2]	31	Dr. M. BARTELS
♀	med.	437	268	61,3	29	± 0[1]	81[3]	35	Dr. M. BARTELS
♀	med.	425	261	61,4	27	−19[1]	77[3]	32	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	429	260	60,6	?	+ 5	102	40	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	434	?	?	17	+ 6	97	32	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	413	247	59,9	15	− 8	79	33	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	418	252	60,3	18	+17	96	32	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	406	234	57,6	22	+10	77	33	Dr. M. BARTELS

[2]) Langste Handschwinge noch nicht vermausert.
[3]) Langste Handschwinge frisch vermausert.

Pernis ptilorhynchus japonicus

Museum	Ort	Datum	Sammler
B. 13245	Malinggoet	3. 1. 23	M. Bartels
B. 14383	Pangerango	19. 12. 25	M. Bartels
B. 14677	Tjitjareuhtal	22. 11. 28	M. Bartels
Z.M.B. 28. 955	Cheribon 600 m	6. 1. 29	J. J. Menden
A.M.N.H. 531829	G. Gedeh	2. 1. 99	Prillwitz

Pernis ptilorhynchus

Museum	Ort	Datum	Sammler
Whistler	Punjab: Ladhowal	28. 5. 26	H. W. Waite 74
Whistler 3846	Nw Himalaya: Dharmsala 4000'	16. 7. 21	H. Whistler
Whistler 401	Punjab: Rawal Pindi	3. 6. 11	H. Whistler
Whistler	Bihar: Belahi	1. 7. 96	C. M. Inglis
Whistler 5295	Dharmsala 4000′	26. 8. 23	H. Whistler
Whistler 1445	Punjab: Hissar	27. 8. 14	H. Whistler
Whistler	Punjab: Labru	27. 8. 35	H W. Waite 2560
Whistler	Hyderabad: Kaulas 1350′	21. 3. 32	Salim Ali
Whistler	Duars: Moraghat Forest	22. 3. 28	C. M. Inglis 1580
Z.M.B.	Nw India: Amrapîn	7. 2. 74	Fairbank
Z.M.B. 711	Madras	—	Jerdon
Dresden 10416	Ceylon	5. 7. 89	B. Geisler
H. 2445	Mt. Victoria 1400 m	4. 4. 38	G. Heinrich
H. 1153	Mandalay	7. 1. 38	G. Heinrich
H. 1135	Mandalay	3. 1. 38	G. Heinrich
H. 1136	Mandalay	3. 1. 38	G. Heinrich

(Java, Wintergäste) II

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
♀	iuv.	445	278	62.5	15	+ 15	92	36	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	418	260	62,2	21.5	4	84	31	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	413	242	58,6	15	+ 3	85	27	Dr. M. BARTELS
♀	iuv.	430	255	59,3	30	10	93	-	E. STRESEMANN
♀	iuv.	412	246	59,7	21	+ 11	95		MAYR

***ruficollis.* I**

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
♂	ad.	362	?	?	?	+ 0	79	42	WHISTLER
♂	ad. *	401	?	?	?	+ 2	89	36	WHISTLER
♂	ad. *	401	?	?	?	+ 15	103		WHISTLER
♂	ad.	390	?	?	?	+ 29	123	—	WHISTLER
♀	iuv	392	?	?	?	- 10	76	35	WHISTLER
♀	ad.	404	?	?	?	10	34	—	WHISTLER
♀	ad. *	380	?	?	?	22	73.5		WHISTLER
♀	ad. *	443	?	?	?	5	81	52	WHISTLER
♀	iuv.	403	?	?	?	+ 0	82	-	WHISTLER
?	ad.	388	245	63,2	50	+ 17	102		E. STRESEMANN
?	ad.	402	245	60,9	48	+ 20	114	30	E. STRESEMANN
♂	iuv.	396	254	66,6	20	+ 0	90	38	E. STRESEMANN
♂	ad.	451	268	59,5	55	25	103	--	E. STRESEMANN
♂	iuv.	435	250	57,4	30	+ 0	105	—	E. STRESEMANN
♀	iuv.	443	273	61,6	22	10	100	30	E. STRESEMANN
♀	iuv.	423	250	59,1	17	+ 5	92	---	E. STRESEMANN

Pernis ptilorhynchus

Museum	Ort	Datum	Sammler
A.M.N.H. 531818	Yunnan: Lichiang Range 13000′	16. 10. 22	G. FORREST
A.M.N.H. 531823	Tenasserim: Moulmein	12. 90	C. J. BINGHAM
B.M. 1910.12.27.38	Malacca: Trang	7. 1. 10	Selangor Mus.
A.M.N.H. 531825	Perak: Sungei Lingien	7. 12. 13	H. C. ROBINSON
A.M.N.H. 531824	Perak: Sungei Lingien	7. 12. 13	H. C. ROBINSON
A.M.N.H. 531827	Malacca	7. 1. 85	J. WHITEHEAD

Pernis ptilorhynchus

H. 1190	Burma: Mandalay	17. 1. 38	G. HEINRICH
H. 1000	Burma: Maymyo	18. 12. 37	G. HEINRICH

Pernis ptilorhynchus

Museum	Ort	Datum	Sammler
A.M.N.H. 531838	Mindanao: Mt. Apo 3000 Fuß	11. 08	J. WATERSTRADT
A.M.N.H. 531837	Mindanao: Mt. Apo	11. 08	J. WATERSTRADT
B.M. 1912. 9. 8. 14	Mindanao: Davao	9. 10. 10	J. J. MOUNCEY
B.M. 87. 11. 1. 601	Mindanao: Butuan	5. 77	A. EVERETT
U.S.N.M. 192110	Mindanao	22. 6. 04	E. MEARNS
U.S.N.M. 314856	Cebu	11. 6. 92	WORCESTER & BOURNS
Manila 29439	Mindanao: Davao	27. 3. 27	F. RIVERA
Manila 28346	N. Luzon: Mountain Province	21. 3. 30	F. RIVERA

ruficollis. II

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
♀	iuv.	431	259	60,1	24	± 0	89	—	Mayr
♀	iuv.	416	264	63,5	31	?	74	—	Mayr
?	ad.	433	265	61,2	45	−18	85	-	St. & Md.
♀	iuv.	440	273	62,0	20	+14	104	—	Mayr
♂	ad.?	414	251	60,6	25	+13	105	kurz	Mayr
?	iuv.	453	266	58,7	28	+24	109	—	Mayr

gurneyi.

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
♀	imm.	377	229	60,7	29	−24	80	—	E. Stresemann
♀	imm.	385	245	63,6	30	−15	75	-	E. Stresemann

philippensis.

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S- B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von
?	iuv.	434	290	66,8	32	10	95	—	E. Stresemann
♀	iuv.	415	275	66,3	26	+15	86	—	Mayr
?	ad.	433	278	64,2	41	± 0	104	- -	E. Stresemann
♀	iuv.	390+x	280	unter 71,8	18	− 20	55+x	- -	E. Stresemann
♀	iuv.	426	282	66,2	27	+18	117	—	Mayr
♀	ad.?	421	277	65,8	30	+14	107	---	Mayr
♂	iuv.	389	250	64,3	undeutlich	± 0	79	--	Manuel
♂	ad.	417	275	65,9	28	−10	73	—	Manuel

Pernis ptilorhynchu

Museum	Ort	Datum	Sammler
B.M. 85.8. 19. 2056	Singapore	--	W. DAVISON
B.M. 85. 8. 19. 2057	Malacca	7. 77	W. DAVISON
A.M.N.H. 531826	N. Pahang	1901	J. WATERSTRADT
Leiden	Benkoelen: Rimbo Pengadan 1000 m	17. 6. 16	E. JACOBSON
Leiden	Benkoelen: Suban Ajam 1200 m	21. 7. 16	E. JACOBSON
B.M. 87. 11. 1. 598	Sumatra	---	C. BOCK
B.M. 87. 11. 1. 582	S. E. Sumatra	--	E. C. BUXTON
A.M.N.H. 531828	Sarawak: Lumbidan	5. 92	A. EVERETT
A.M.N.H. 531830	Kina Balu	11. 92	A. EVERETT
A.M.N.H. 531831	Kina Balu	2. 93	A. EVERETT
A.M.N.H. 531832	Kina Balu	25. 3. 87	J. WHITEHEAD
A.M.N.H. 184801	B. N. Borneo: Lahad Datu	--	Dr. FRENKEL
Z.M.B. B. 455	B.N Borneo: Darvel Bay		Dr. PAGEL
B.M. 1927. 4. 18	Sarawak: Bukar	3. 11. 19	H. C. ROBINSON
B.M. 82. 7. 29. 2	N.Borneo: Sandakan	—	W. B. PRYER
B.M. 98. 11. 24. 19	N.Borneo: Kinabatangan	6. 95	J. B. BELL
B.M.	N. Borneo		J. B. BELL

Pernis ptilorhynchu

Museum	Ort	Datum	Sammler
Dresden C 9369	Puerto Princesa	27. 12. 87	C. PLATEN
A.M.N.H. 531839	Palawan	15. 8. 87	J. WHITEHEAD
B.M. 96. 4. 15. 41	Puerto Princesa	30. 8. 87	E. L. MOSELEY

torquatus

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von	Bemerkung
?	iuv.	375	254	67,7		+25	103	70+x	St. & Md.	
?	ad.	415	265	63,8	49	?	87	47	St. & Md.	Malacca
?	ad.	425	264	62,1	50	?	73	74	Mayr	
♂	ad.	416	?	?	?	+ 25	115	56	Junge	
♂	ad.	408	?	?	?	?	95	43	Junge	Sumatra
?	ad.	433	243	56,1	53	9	98+x	50+x	St. & Md.	
?	ad.	410	257	62,7	42+x	+ 40	82	65	St. & Md.	
♂	iuv.?	376	221	59,8	78	+24	85	62	Mayr	
♀	iuv.?	423	242	57,2	50	4	84	59	Mayr	
♂	ad.	420	235	55,9	61	5	85	58	Mayr	
♀	ad.	436	244	55,9	58	- 2	93	51	Mayr	
♂	ad.	417	249	59,7	53	8	93	44	Mayr	Borneo
?	ad.	423	240	56,7	58	+17	97	47	E. Str.	
♀	ad.?	402	?	?	?	+27	110	43	Stonor	
?	ad.	428	263	61,4	53	- 11	79	68	St. & Md.	
?	ad.?	405	235	58,0	46+x	−12	73	40	St. & Md.	
?	ad.	404	236	58,4	54	− 9	78	45	St. & Md.	

palawanensis

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H > A	Haube	Gemessen von	Bemerkung
♂	ad.	410	251	61,2	55	+ 0	90	30	E. Str.	Typus!
♂	ad.	395	250	63,2	43	?	81	29	Mayr	
♀	iuv.	405	252	62,2	45	+ 44	112	34	St. & Md.	

Pernis ptilorhynch

Museum	Ort	Datum	Sammler
B. 3375	Bandjar (W.)	15. 9. 05	M. Bartels
B. 11009	Soembar Waringin (O.)	1. 11. 17	M. Bartels
B. 12690	Pangerango (W.)	23. 7. 22	M. Bartels
B. 13432	Pangerango (W.)	13. 5. 23	M. Bartels
B. 13459	Tjihea (W.)	28. 5. 23	M. Bartels
B. 14434	Waloeran (W.)	30. 1. 26	M. Bartels
B. 14649	Kiara Doewa (W.)	26. 2. 28	M. Bartels
B. 14664	Djampang Koelon (W.)	19. 7. 28	M. Bartels
B. 14690	Djampang Koelon (W.)	30. 12. 28	M. Bartels
B. 3264	Bandjar (W.)	13. 8. 05	M. Bartels
B. 3524	Saninten (W.)	1. 11. 05	M. Bartels
B. 3557	Bandjar (W.)	11. 11. 05	M. Bartels
B. 5085	G. Melatti (W.)	26. 9. 07	M. Bartels
B. 3601	Tjiboengoer (W.)	22. 11. 05	M. Bartels
B. 7344	Pangerango (W.)	22. 5. 10	M. Bartels
B. 12066	G. Masigit (W.)	27. 12. 20	M. Bartels
B. 12119	G. Masigit (W.)	12. 5. 21	M. Bartels
B. 12158	G Masigit (W.)	17. 6. 21	M. Bartels
B. 12632	G. Masigit (W.)	6. 6. 22	M. Bartels
B. 12963	Pangerango (W.)	1. 10. 22	M. Bartels
B. 14559	Waroeng Kiara (W.)	30. 12. 26	M. Bartels
B. 14655	Tjatarik (W.)	7. 5. 28	M. Bartels
Z.M.B. 28. 842	Cheribon	20. 9. 28	J. J. Menden
Dresden 5757	Java	--	v. Schierbrand

***ptilorhynchus*. Java.**

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. > A	H A	Haube	Gemessen von	Bemerk.
♂	ad.	442	269	60,8	61,5	19	82	88+x	M. Bartels	
♂	ad.	469	?	?	73	-2	100	77	M. Bartels	
♂	ad.	445	289	64,9	83	22	55	104	M. Bartels	
♂	ad.	445	269	60,4	68	-2	90+x	92+x	M. Bartels	
♂	ad.	438	268	61,2	58	-12	76	91	M. Bartels	
♀	ad.	427	260	60,8	41	15	76	75	M. Bartels	
♂	ad.	448	271	60,5	81	18	77	76	M. Bartels	
♂	ad.	436	252	57,7	59	—12	77	67+x	M. Bartels	
♂	ad.	457	269	58,8	68	?	?	92	M. Bartels	
♀	med.	441	a.F.271 n.F.284	61,4 64,4	56	-28	58	72+x	M. Bartels	a. F. = alte Feder n. F. = neue Feder
♀	iuv.	440	277	62,9	50	16	73	86+x	M. Bartels	
♀	ad.	438+x	?	?	?	?	?	75	M. Bartels	
♀	ad.	454	279	61,4	64	32	75	82+x	M. Bartels	
♀	ad.	453	279	61,4	43	33	72	69+x	M. Bartels	
♀	ad.	448	?	?	56	25	72	82+x	M. Bartels	
♀	ad.	456	301	66,0	53,5	13	75	60+x	M. Bartels	
♀	med.	420+x	?	?	40	28	57+x	99	Dr. M. Bartels	
♀	med.	434	274	63,1	48	-51	62	81	Dr. M. Bartels	
♀	ad.	453	281	62,0	65	28	65	86	Dr. M. Bartels	
♀	ad.	462	285	61,7	71	8,5	89	95	Dr. M. Bartels	
♀	ad.	463	288	62,2	61	0	90	96	Dr. M. Bartels	
♀	ad.	454	279	61,4	54	-5	94	98	Dr. M. Bartels	
?	ad.	445	280	62,9	65	20	?	72+x	E. Stresemann	
?	ad.	464	268	57,7	43	1	92	68	Meise	

Pernis celebensis

Museum	Ort	Datum	Sammler
Z.M.B. 33. 118	Lombasang	28. 9. 31	G. Heinrich
Z.M.B. 33. 119	Lombasang	25. 9. 31	G. Heinrich
Z.M.B. 25463	Minahassa	-	v. Faber
A.M.N.H. 298329	Oeroe	22. 8. 30	G. Heinrich
A.M.N.H. 298331	Oeroe	20. 8. 30	G. Heinrich
A.M.N.H. 298330	Lalolei	2. 12. 31	G. Heinrich
Dresden 5756	Menado	--	v. Schierbrand
Dresden 14011	N. Celebes	—	Riedel
Dresden 14500	Insel Peling	5.-8. 95	Cursham

Pernis celebensis

Museum	Ort	Datum	Sammler
Z.M.B. 25464	Luzon: Distr. Bataan	—	Otto Koch
B.M. 97. 6. 14. 12	Luzon: Distr. Benguet	18. 3. 94	J. Whitehead
B.M. 97. 5. 13. 143	Luzon: Distr. Albay	27. 7. 94	J. Whitehead
B.M. 97. 6. 14. 13	Luzon: Distr. Isabella	15. 6. 94	J. Whitehead
B.M. 96. 4. 15. 40	Negros: San Antonio	17. 2. 88	J. B. Steere
B.M. 97. 6. 14. 14	Samar	24. 6. 96	J. Whitehead
B.M. 96. 4. 15. 8	Basilan	5. 11. 87	J. B. Steere
A.M.N.H. 531836	Basilan	20. 4. --	W. Doherty
B.M. 1912. 9. 8. 15	Mindanao: Davao	22. 9. 10	J. J. Mouncey
B.M. 1905. 11. 26. 189	Mindanao: Davao	3. 2. 05	W. Goodfellow
M.C.Z. 132428	Mindanao	21. 10. 07	Celestino
M.C.Z. 86473	Mindanao	11. 8. 21	Forbes
Manila 7100	Polillo	30. 9. 09	McGregor & A. Celestino
Manila 4345	Romblon	30. 5. 04	McGregor & A. Celestino
Manila 4219	Tablas	1. 9. 05	A. Celestino & Canton
Manila 14181	Leyte	4. 5. 37	D. Rabor & M. Celestino
Manila 13563	Catanduanes	12. 12. 36	C. Manuel
Manila 10504	Mindoro	19. 2. 05	D. C. Worcester

celebensis.

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. – A	H – A	Haube	Gemessen von
♂	ad.	375	247	65,8	35	25	73	?	E. Stresemann
♀	ad.	389	266	68,4	36	−45	68	?	E. Stresemann
–	ad.	384	270	70,3	35	+5	94	?	E. Stresemann
♂	ad.	372	254	68,2	?	?	68	?	E. Str. & Mayr
♀	ad.	365	267	73,1	?	?	?	?	E. Stresemann
♂	ad.	348	237	68,0	?	?	60	?	E. Stresemann
	ad.	359	240	66,8	35	−32	60	?	E. Str. & Meise
	iuv.	348	231	66,4	23	−20	61	?	E. Str. & Meise
–	ad.	363	232	63,9	28	+0	91	?	E. Str. & Meise

steerei.

Geschlecht	Alter	Flg.	Schw.	Index	Term. S. B.	1. – A	H – A	Haube	Gemessen von
—	imm. ?	380	256	67,4	24	24	81	57	E. Stresemann
♀	iuv.	397	281	70,9	45	25	75	59	St. & Md.
♀	iuv.	363	256	70,6	41	15	75	39	St. & Md.
♂	iuv.	374	255	68,2	17	30	65	48	St. & Md.
♂	imm. ?	373	?	?	?	?	?	53	Stonor
	imm. ?	350	240	68,6	43	10	65	68	St. & Md.
♀	ad. ?	379	262	69,1	45	23	78	70 + x	St. & Md.
♀	iuv.	374	258	68,9	28	+3	110	?	Mayr
♀	iuv.	354	?	?	?	?	?	?	Stonor
♂	ad. ?	380	272	71,5	44	+5	105	48	St. & Md.
♂	ad. ?	373	262	70,2	37	?	75	?	Mayr
♂	imm. ?	366	255	69,6	34	22	73	?	Mayr
♀	iuv.	351	243	69,2	21	19	63	50	Manuel
♂	ad. ?	343	243	70,8	27	25	60	58	Manuel
♀	ad. ?	?	262	?	33	26	63	33	Manuel
♀	imm.	365	245	67,1	25	−6	82	47	Manuel
♀	ad.	?	280	?	30	?	107	55	Manuel
♀	ad.	387	265	68,5	23	−21	72	49	Manuel

2. Beitrag zur Systematik der südamerikanischen Caniden.

Die Gattungen *Cerdocyon* Hamilton Smith und *Lycalopex* Burmeister[1]).

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates.)

Von

Friedrich Kühlhorn.

Einleitung.

Auf die Schwierigkeiten, die der Unterscheidung der Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* im Wege stehen, habe ich schon in einer anderen Arbeit (1938) hingewiesen und dabei betont, daß es früheren Bearbeitern aus Materialmangel meist nicht möglich war, die spezifischen Unterschiede der Gattungen an Fell und Schädel erkennen zu können.

Die erste Zusammenfassung der südamerikanischen Caniden in Gattungen verdanken wir HAMILTON SMITH (1839). Er unterschied die Genera *Chrysocyon*, *Dusicyon* und *Cerdocyon* und ordnete der letzteren Canidenarten zu, die nach meinen Untersuchungen zwei verschiedenen Gattungen angehoren. Dadurch, daß es SMITH unterließ, für die von ihm aufgestellten Gattungen die Genotypen zu bestimmen, kam durch spätere Bearbeiter eine große Verwirrung in die Systematik der südamerikanischen Caniden wie ich unten noch zeigen werde.

Die Revision der Gattungen war mir besonders durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Dr. KRIEG, München, möglich, der mir sein gesamtes auf 4 Reisen in Südamerika gesammeltes Material zur Bearbeitung überließ, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank

1) Die Durchführung der Untersuchungen wurde mir durch ein Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der ich für die Bereitstellung der Mittel zu größtem Danke verpflichtet bin, ermöglicht.

ausspreche. Außerdem standen mir für meine Untersuchungen noch die reichen Bestände der Zoologischen Staatssammlung München und das von mir während meiner Teilnahme an der 4. Südamerika-Expedition Prof. KRIEGS zusammengebrachte Material zur Verfügung. So war ich in der Lage, über 100 Schädel, 79 Felle (s. Materialverzeichnis. S. 230) und eine Reihe von Skeletten auf systematische Probleme hin prüfen zu können, so daß die angegebenen Merkmale wohl außerhalb des bei den südamerikanischen Caniden so ausgedehnten Variabilitätsbereiches liegen.

Die Hauptaufgabe dieser Arbeit besteht darin, die Charaktere der Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* an Fell und Skelett herauszustellen [für den Schädel ist das schon in einer früheren Arbeit geschehen (1938)], die Genotypen zu bestimmen und die Berechtigung der verwendeten Gattungsnamen nachzuweisen.

Spezieller Teil.

1. Kennzeichen in der Fellfärbung.

Da SMITH (1839) die Zuordnung der Arten zu einer seiner Gattungen nur nach der Fellfärbung beurteilte, will ich im folgenden die Farbkennzeichen der Felle anführen, die nach meinen Untersuchungen die Genera *Cerdocyon* und *Lycalopex* durchgehend unterscheiden. Sie bestehen im wesentlichen in der Verschiedenheit der Beinfärbung.

Bei der Gattung *Cerdocyon*[1]) ist die Oberseite der Hand und des Fußes stets ziemlich einfarbig fahlgelblich bis rot bzw. rostbraun gefärbt, während diese Stellen bei den Vertretern von *Lycalopex* immer einfarbig schwarzbraune bis schwarze Färbung zeigen. Diesen Ver-

[1]) Ich verwende hier die nach meiner Ansicht gültigen Gattungsnamen, deren Berechtigung ich nach Klarstellung aller Kennzeichen am Schluß dieser Arbeit nachweisen werde. Ich will schon hier erwähnen, daß die von mir in einer früheren Arbeit (1938) verwendeten Gattungsnamen für *Cerdocyon* und *Lycalopex* vertauscht werden müssen. Die Gattung, die ich in jener Veröffentlichung mit dem Namen *Lycalopex* belegte, muß nach meinen jetzigen Untersuchungsergebnissen mit *Cerdocyon* und, die dort mit *Cerdocyon* benannte Gattung mit *Lycalopex* bezeichnet werden. Da ich damals nur die Schädelkennzeichen aller südamerikanischen Canidengattungen herausstellen wollte, benutzte ich die Namen, die CABRERA (1931) auf Grund eingehender Literaturstudien als gültig für die einzelnen Genera bezeichnete. Da ich in dieser Arbeit die Typen für *Cerdocyon* und *Lycalopex* und die Kennzeichen der Gattungen festzulegen mir vorgenommen hatte, mußte ich mich auch mit den nomenklatorischen Fragen beschäftigen und fand, daß CABRERA die von ihm benutzten Gattungsbezeichnungen falsch angewandt hat, wie ich unten zeigen werde.

schiedenheiten in der Färbung von Hand- und Fußoberseite entsprechen auch solche im Bau des Schädels, wie ich in einer früheren Arbeit gezeigt habe (1938) (vgl. Abb. 1—4).

In der reichhaltigen Literatur über die in dieser Arbeit behandelten Caniden findet sich eine Reihe von Angaben über die Kennzeichen in der Fellfärbung von Arten, die bestimmten Gattungen zugeteilt wurden.



Abb. 1. Färbung der Fußoberseite von *Cerdocyon* spec. Phot Dr KUHLHORN.



Abb. 2. Färbung der Handoberseite von *Lycalopex* spec. Phot. Dr. KUHLHORN.

Da meist die Bestimmung eines Genotypus versäumt wurde, sagen die Merkmale der in einer Gattung zusammengefaßten Arten auch etwas über den Charakter des Genus aus. Im folgenden will ich zeigen, inwiefern viele solcher Merkmale als Kennzeichen einer Gattung unbrauchbar sind, weshalb es aber nicht ausgeschlossen ist, daß einzelne von ihnen zur Scheidung von Arten ihre Gültigkeit besitzen. Diese Fragen näher zu untersuchen, soll die Aufgabe einer späteren Arbeit sein.

Die äußerst variable Fellfärbung der Vertreter der beiden südamerikanischen Canidengattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* trägt die Hauptschuld daran, daß über die Merkmale der beiden Genera so große Unklarheit herrscht. Außer der Variabilität erschwert noch ein anderer Faktor die klare Herausstellung der Besonderheiten in der Färbung der Felle vieler südamerikanischer Caniden. Der für das Auge bestimmende Farbeneindruck der Bälge der Vertreter beider Genera wird durch das Zusammenspiel von Wollhaar- und Grannenhaarfarbe hervor-

gerufen. Es entsteht also eine Mischfarbe. Bei *Cerdocyon* wie auch bei *Lycalopex* hat das Wollhaar bei verschiedenen Individuen fahlgraugelbe bis braunrote oder noch dunklerere Tönung. Die Grannen zeigen an der Wurzel eine helle (oft weiße) Zone, auf die ein schwarzer



Abb. 3. Fellfärbung von *Cerdocyon culpaeus* Molina 1782. Phot. Dr. KUHLHORN.

und dann ein weißer Ring folgt, an den sich die schwarze Spitze schließt (das gilt für die Grannen der Körperoberseite). Es kommt aber auch vor, daß die Grannenspitze braun ist und sich an den Grannen 2 helle Ringe finden. Doch sind diese Merkmale alle (wenigstens nach meinem Material zu urteilen) nicht gattungsgebunden.

An vielen untersuchten langen Grannen beider Gattungen habe ich die eben erwähnte Doppelringbildung gefunden (Abb. 5a. b), während die kurzen Stichelhaare in der Regel nur einen weißen Ring aufwiesen. Die schwarzen Zonen verlaufen meist mit bräunlichem Über-

gang im hellen Ring; sie sind also nicht scharf abgesetzt von diesem. Die Ausdehnung dieser Übergangsregion (Abb. 5) kann mitbestimmend für den Gesamtfarbeneindruck eines Felles sein, wie einige Vertreter von *Cerdocyon* von Passo Fundo (Rio Grande do Sul, Brasilien) zeigen.



Abb. 4. Fellfarbung von *Lycalopex* spec.
Phot. Dr. KUHLHORN.

Durch die langen bräunlichen Übergangsregionen an den Grannenhaaren wird die Farbwirkung der schwarzen Teile dieser Haare sehr eingeschränkt, und die braunen Töne der nun mehr zur Geltung kommenden Wollhaare verleihen den Fellen dieser Tiere in Verbindung mit den ähnlichfarbigen Übergangsstreifen am Grannenhaar einen mehr mattbräunlichen Anflug auf der Körperoberseite. Die wenigen angeführten Beispiele zeigen deutlich, daß die Grannenfärbung nicht als Unterscheidungsmerkmal der beiden Gattungen verwendbar ist.

Die Farbabstufungen an den Wollhaaren sind in der Regel so übergangsmäßig, daß sie schon deshalb zur Trennung der beiden Genera ungeeignet erscheinen.

Wie steht es nun mit der Färbung einzelner Körperpartien in bezug auf ihre Brauchbarkeit als Gattungskennzeichen? Das Zeichnungsschema stimmt bei den Vertretern der beiden Gattungen in den wesentlichen Punkten überein. Ein bei den verschiedenen Individuen mehr oder weniger ausgeprägter dunkler (manchmal durch Dazwischentreten heller gefärbter Felder nicht zusammenhängender) Streif zieht sich, zwischen den Ohren oder in der mittleren bzw. hinteren Halsregion beginnend, über die Rückenmitte hin und hat vielfach über der Beckenregion seine intensivste Färbung. Er findet seine Fortsetzung auf der Schwanzoberseite und endet dort, wie bei vielen (aber nicht allen) geprüften Vertretern von *Cerdocyon* in einem kräftig schwarz gefärbten Fleck am Schwanzanfang, oder aber verläuft bis zur Schwanzspitze, wie bei den meisten (aber nicht allen) untersuchten Stücken von *Lycalopex*. Bei *Cerdocyon* fand ich den Schwanzfleck und bei *Lycalopex* den durchgehenden Schwanzstreifen häufiger. Der schwarz gefärbte Teil der Grannen des Schwanzfleckes dehnt sich besonders weit von der Spitze nach der Basis hin aus. Die Rutenspitze ist bei allen untersuchten Tieren beider Gattungen schwarz oder schwarzbraun. Von der Ausbildung eines deutlichen Schwanzfleckes bis zum ausgeprägten Schwanzstreifen gibt es bei *Cerdocyon* wie auch bei *Lycalopex* die verschiedensten Übergänge. Daraus erhellt, daß der Schwanzfleck nicht als systematisches Merkmal (in gattungstrennender Hinsicht) gewertet werden kann, wie öfter in der Literatur angegeben wird.

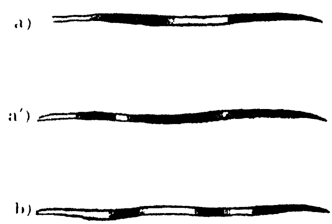


Abb. 5. a) Grannenhaar von *Cerdocyon* mit einem weißen und a') mit 2 weißen Ringen. b) Grannenhaar von *Lycalopex* mit 2 weißen Ringen. Punktiert: Übergangszone.

Für eine ganze Reihe mir zur Untersuchung vorliegender Felle von *Cerdocyon* ist ein buschiger, fuchsähnlicher Schwanz kennzeichnend, wie ich ihn in dieser Ausprägung bei keinem Stück von *Lycalopex* feststellen konnte. Dieser Befund ist aber zur Bestimmung nicht brauchbar, weil es auch bei *Cerdocyon* Individuen gibt, die einen dünn behaarten Schwanz haben.

Von der Schulterregion läuft bei beiden Gattungen ein sich etwas von der Färbung der anschließenden Flächen abhebendes dunkles Band, das in seinem kranialen Teile nach dem Unterhals zu verläuft, während

seine kaudale Randpartie etwas vorn außen an der Vorderextremität in einem immer schmaler werdenden Streifen herunterzieht und oberhalb des Handgelenkes in die Farbe der Handoberseite übergeht. Auch von dem über dem Becken liegenden Abschnitt des Rückenstreifens kommt ein in der Regel nur ganz schwach sichtbares Band, das an der Grenze von Rumpfseite und Bauch allmählich verlaufend endet.

Die Ausprägung des Rückenstreifens und der eben beschriebenen bandartigen Zeichnungen wurde vielfach als Unterscheidungsmerkmal herausgestellt. Wie wenig eindeutig sie sind, zeigte die Untersuchung meines reichen Fellmateriales von Vertretern beider Gattungen. Bei *Cerdocyon* wie auch bei *Lycalopex* finden sich Stücke, die diese Kennzeichen in verschieden starker Ausprägung zeigen, so daß sie in den meisten Fällen als systematische Merkmale wenig brauchbar sind.

Ein Zeichnungsmerkmal, das schon etwas mehr Beachtung verdient, stellt der schwarzbraune Fleck dar, der sich kaudal-lateral vom Kniegelenk befindet und von manchen älteren Autoren als Kniekehlenfleck bezeichnet wird. Diesen Kniekehlenfleck habe ich bei einer ganzen Anzahl von Fellen der Gattung *Cerdocyon* sehr ausgeprägt gefunden. Die untersuchten Stücke von *Lycalopex* wiesen an der entsprechenden Stelle an der Hinterextremität keinen klar erkennbaren Fleck, sondern höchstens (bei wenigen Stücken) einen äußerst schwachen dunklen Anflug dieser Haarpartie auf, der in seiner Farbtönung auch nicht an die unscheinbarsten Flecke einiger Vertreter von *Cerdocyon* herankommt. Da die von mir untersuchten Caniden aus den verschiedensten Teilen Südamerikas stammen, ist das Auftreten dieses Fleckes bei *Cerdocyon* nicht als Kennzeichen anzusehen, das die Tiere einer bestimmten Gegend charakterisiert, und kann deshalb ohne Bedenken als Hilfsbestimmungsmerkmal dieser Gattung verwendet werden, jedenfalls immer dann, wenn sich die beschriebene Stelle durch ihre dunkle Farbe kraß von ihrer Umgebung abhebt.

Vom Oberkopf über die Hals- und Rumpfseiten bis zum Schwanzansatz hin erstreckt sich bei den Vertretern beider Gattungen eine mehr gleichmäßig gefärbte Zone, die nur durch die Schulter- und Keulenbinde unterbrochen wird. Ihre Farbe so zu beschreiben, daß sie als Bestimmungsmerkmal für die Gattungen benutzt werden könnte, ist kaum möglich. Derjenige, der viele Felle beider Gattungen zu Gesicht bekommen hat, ist oft in der Lage, nach dem Gesamtfarbeneindruck eines Felles, der zum Teil durch die Tönung dieser Fläche hervorgerufen wird, die Gattungszugehörigkeit festzustellen. Doch damit ist wenig erreicht, denn Bestimmungsmerkmale müssen so klar sein, daß sie nicht nur

vom Spezialisten, sondern auch von anderen Wissenschaftlern benutzt werden können, die gezwungen sind (vielleicht bei Bestimmung von Stücken für eine Schausammlung), sich mit einer ihnen fremden Tiergruppe zu beschäftigen.

Die Grundfarbe dieser Zone, die im wesentlichen durch die Tönung der Wollhaare bedingt wird, wechselt vom fahlgraugelb bis zu einem rötlichen Braun. Bei einem großen Material lassen sich leicht Stücke beider Gattungen finden, die sich hierin sehr ähnlich sehen. Ältere Autoren haben versucht, durch Worte wie braunrot oder rötlich braun usw. den vorherrschenden Farbton darzustellen. Der Erfolg dieser Versuche ist gering geblieben, wie die vielen Mißverständnisse in der Canidenliteratur beweisen. Man kann eben nicht für all die feinen Abstufungen Worte finden, die dem Leser sofort die angegebenen Farbunterschiede klar vor Augen führen.

Als zweiter farbenbildender Faktor kommt das Grannenhaar hinzu, wie ich oben schon einmal erwähnte. Es verleiht dem Pelz durch seine am Einzelhaar wechselnden schwarzen und weißen Zonen oft einen silbergrauen Anflug, der natürlich je nach der Intensität der Färbung der hellen Ringe und deren Ausdehnung verschiedene Helligkeitswerte aufweist. Dadurch ergibt sich hier dieselbe Schwierigkeit wie bei der Beschreibung der Wollhaarfarbe. Da die Färbung der Hals- und Rumpfseitenzone als gattungstrennendes Merkmal nicht geeignet ist, will ich auf ein weiteres Eingehen auf diese Dinge verzichten.

Die Färbung von Hals, Brust und Bauch wechselt zwischen weiß und schmutziggraubraun. Eine schmale dunklere Binde findet sich sehr häufig als Fortsetzung des kranialen Randes des Schulterbandes in verschieden deutlicher Ausprägung bei Vertretern beider Gattungen. Deshalb ist die Farbe dieser Körperteile ebenfalls nicht als systematisches Merkmal zur Unterscheidung der beiden Genera verwertbar. Auch in der Färbung des Kopfes finden sich keine durchgehenden Kennzeichen, die eine Unterscheidung der beiden Gattungen in jedem Falle ohne weiteres möglich machen.

Bei einer ganzen Anzahl geprüfter Stücke von *Cerdocyon* zieht sich, unterhalb der Schnurrhaare beginnend, ein immer breiter werdender schwarzbrauner Streifen am Oberlippenrand entlang zum Mundwinkel hin. Im Mundwinkel geht er in die schwarzbraune Färbung des Unterkiefers über. Seitlich vom Nasenknorpel beginnt ein weißes bis weißgraues, manchmal nicht sehr auffallendes Band, das über dem schwärzlichen Oberlippenstreifen liegt. Bei manchen Individuen von *Cerdocyon* findet sich statt des hellen Bandes nur ein seitlich vom Nasenknorpel

gelegener heller, meist weißgrauer Fleck, oder aber das Band wird durch die sich bis auf den Oberlippenrandstreifen ausdehnende dunkle Färbung der Schnurrhaarregion in zwei Teile gespalten. 2 Stücke der Kollektion Aigner (Fundort Brasilien) zeigen die genannten Merkmale sehr undeutlich. Bei dem einen ist nur der Nasenfleck vorhanden, und es fehlt ein sich klar abhebendes Band, und bei dem anderen (das nach dem Gesamtfarbeneindruck des Felles zu urteilen, aus derselben Gegend stammt) ist das Gegenteil der Fall.

Bei den von mir untersuchten Individuen von *Lycalopex* fand sich ein deutlicher Nasenfleck in vielen Fällen aber nie das für *Cerdocyon* beschriebene weiße bis weißgraue Oberlippenband. Trotzdem sind diese Kennzeichen als Merkmale einer Gattung nicht brauchbar, weil sie sich schon bei den beiden von Aigner gesammelten Exemplaren von *Cerdocyon* als recht verwischt zeigen. Als Art- bzw. Rassencharaktere sind diese Kennzeichen vielleicht verwendbar. Darüber sollen spätere Untersuchungen Klarheit zu schaffen versuchen.

Als einziges gattungsgebundenes Merkmal bleibt demnach in der Fellfarbe die Tönung von Hand- und Fußoberseite, die bei *Cerdocyon* einfarbig fahlgelb bis rotbraun und bei *Lycalopex* dunkelbraun bis schwarz ist. Die Ventralfläche von Hand und Fuß ist bei *Cerdocyon* gelbbraun bis rostbraun und bei *Lycalopex* dunkelbraun bis schwarz. Die genannten Stellen sind bei *Cerdocyon* ziemlich einfarbig, weil dort den Grannenhaaren eine dunkle oder schwarze Ringbildung meist fehlt, so daß Grannen- und Wollhaar annähernd gleich gefärbt sind. Bei *Lycalopex* findet sich an den angegebenen Stellen meist eine Mischfarbe (besonders auf der Oberseite von Hand und Fuß), die ihre Entstehung der bräunlichen Tonung der Wollhaare verdankt, zwischen die in der Regel eine große Zahl von Grannenhaaren mit ausgeprägter Bildung von hellen und dunklen Ringen eingestreut ist.

2. Kennzeichen am Schädel.

Die meisten älteren Arbeiten enthalten keine Beschreibungen der Eigentümlichkeiten des Schädelbaues der darin aufgeführten Caniden. Das lag zum Teil wohl daran, daß die meisten der gesammelten Felle von Händlern oder Eingeborenen stammten, für die naturgemäß der Schädel wertlos war und deshalb nicht aufgehoben wurde.

Die ersten brauchbaren Schädelbeschreibungen und Abbildungen finden sich bei Burmeister und Lund. Doch hat Burmeister, der für die verschiedenen südamerikanischen Canidenarten neue Gattungen aufstellte, die gattungstrennenden Schädelmerkmale nicht erkannt; denn

er bringt *Canis cancrivorus* Desm. und *Canis vetulus* Lund in seine Gattung *Lycalopex*. Beide gehören aber zwei verschiedenen Gattungen an. Die typischen Schädelkennzeichen für die Gattungen sind von Burmeister zeichnerisch gut wiedergegeben, aber wohl aus Materialmangel nicht als solche erkannt worden.



Abb. 6. Schädel von *Cerdocyon culpaeus* Molina. Phot. Dr. Kuhlhorn



Abb. 7. Schädel von *Lycalopex* spec. Phot. Dr. Kuhlhorn

Spätere Bearbeiter benutzten vielfach Zahnmaße mit zur Unterscheidung. In einer früheren Arbeit (1938) habe ich nachgewiesen, daß die Zahnlängenwerte nicht als Gattungskennzeichen angesehen werden können, vor allen Dingen dann nicht, wenn man zwei absolut ungefähr gleich große Individuen der beiden Gattungen vergleichen muß. In der erwähnten Arbeit (1938) habe ich außerdem noch die Unbrauchbarkeit verschiedener anderer von manchen Autoren angegebener Schädelkennzeichen nachgewiesen, so daß ich hier auf ein weiteres Eingehen auf diese Dinge verzichten und gleich die schon in der oben erwähnten Veröffentlichung dargelegten wirklich vorhandenen durchgehenden Unterschiede am Schädel aufzeigen kann, welche die Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* einwandfrei trennen lassen. In dieser Veröffentlichung deutete ich schon an, daß die Gattung *Pseudalopex* wohl nicht berechtigt sei, wie auch schon Osgood (1934) angibt. Wie ich noch zeigen werde, gehoren alle rotfüßigen Caniden des südamerikanischen Festlandes (die Gattung *Urocyon* bleibt dabei unberücksichtigt) zur Gattung *Cerdocyon* und die schwarzfüßigen (außer *Chrysocyon jubatus*) zur Gattung *Lycalopex*.

Die Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* (beim Vergleich mit meiner Arbeit von 1938 stets die Fußnote S. 1 beachten[1]) unterscheiden sich

grundsätzlich im Verlauf des ventralen Unterkieferrandes. Bei *Cerdocyon* geht er wenig gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegene Einbuchtung über, und die Umbiegungsstelle liegt in der Regel vor dem Kranialrand des Proc. coron., und bei *Lycalopex* läuft der Ventralrand des Unterkiefers mit sehr starker Konvexbiegung in die eben erwähnte Einbuchtung, die sich fast ausnahmslos ungefähr senkrecht unter dem Proc. coron. befindet. Bei *Lycalopex* geht die Einschnürung hinter den Proc. postorb. allmählich in die Konvexwölbung der Kontur der Schädelkapsel über, während sie bei *Cerdocyon* mit deutlichem Knick in diese verläuft (vgl. auch Abb. 6 und 7 siehe S. 203).

Nach den bisher angeführten Untersuchungsergebnissen lassen sich die Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* durch die Beinfarbe, die Eigentümlichkeit des Verlaufes des Unterkieferventralrandes und der Kontur der Schädelkapsel hinter den Proc. postorb. deutlich unterscheiden. Während meines Aufenthaltes in den Kämpen von Süd-Matto-Grosso hatte ich Gelegenheit, einige Vertreter der Gattung *Lycalopex* untersuchen zu können. Die Prüfungsergebnisse bestätigten die Richtigkeit der von mir oben gemachten Angaben über die charakteristischen Kennzeichen dieser Gattung.

3. Kennzeichen am Skelett.

Mir standen insgesamt 15 Skelette von Vertretern männlichen und weiblichen Geschlechtes beider Gattungen zur Verfügung. Aus Personalmangel war es leider nicht möglich, sämtliche in der Zool. Staatssammlung vorhandenen Skelette bis zum Abschluß der Arbeit präpariert zu bekommen. Deshalb mußten einige Messungen am Rohskelett vorgenommen werden, um die an schon mazerierten Skeletten gefundenen Tatsachen nachzuprüfen. Da es sich dabei besonders um die Ermittlung der Schwanzlänge handelte, die auch an Rohskeletten gut feststellbar ist, konnten die dort genommenen Maße ohne Bedenken berücksichtigt werden. Die errechneten Relativwerte der Schwanzlänge beziehen sich auf den Thorakal-Lumbalabschnitt — 10.

An dem mir vorliegenden Skelettmaterial (bei dem allerdings Skelette von *C. culpaeus* Molina fehlen) ließen sich keine gattungsgebundenen morphologischen Unterschiede im Knochenbau feststellen. Dasselbe gilt auch für den größten Teil der üblichen Längsmaße (vgl. Tabelle 1 und 2), deren Verschiedenheiten fast ausnahmslos in den Bereich der individuellen Variation fallen. Darauf will ich hier nicht weiter eingehen.

Ein von den älteren Autoren vielfach erwähntes systematisches Skelettmerkmal ist die Schwanzlänge, die meist aber nicht in Zahlen, sondern in Worten, wie etwa „Schwanz bis unterhalb des Hackens reichend", angegeben wurde. Derartige Angaben haben nicht viel Wert, weil nur wenige Bearbeiter lebende oder frischtote Tiere untersuchen konnten und ihre Ansichten vielfach auf die Prüfung von Fellen oder schlecht ausgestopften Tieren gründeten. Skelettuntersuchungen konnten aus Materialmangel wohl nur in den seltensten Fällen vorgenommen werden.

Die von mir gemessenen Schwanzmaße (*C. culpaeus* Molina konnte aus Materialmangel nicht untersucht werden) schwanken bei *Cerdocyon* zwischen 33,3 und 42,4 cm (vgl. Tabelle 1 und 2) und bei *Lycalopex* zwischen 27,5 und 33,7 cm. Die relative Schwanzlänge erreicht bei *Cerdocyon* Werte von 11,2 bis 15,9 und bei *Lycalopex* von 7,9 bis 10,4 (Tabelle 1 und 2).

Wie die Tabellen zeigen, treten in wenigen Fällen Überschneidungen in den Werten auf (die allerdings Ausnahmefälle darzustellen scheinen). So fand ich beispielsweise bei einem Stück der Gattung *Cerdocyon* für die relative Schwanzlänge einen Relativwert von 9,9 und bei einem Exemplar der Gattung *Lycalopex* einen solchen von 11,4. Trotzdem ist die relative Schwanzlänge das einzige Skelettkennzeichen, das als Hilfsbestimmungsmerkmal brauchbar erscheint, weil sich im allgemeinen bei *Cerdocyon* eine Tendenz zu größerer und bei *Lycalopex* eine solche zu geringerer Längenentwicklung des Schwanzes feststellen läßt. Die beiden geschilderten Ausnahmefälle führen so recht die ungeheure Variabilität vor Augen, die die südamerikanischen Canidengattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* auszeichnet, die sich besonders deutlich auch in den sehr variablen Schädelmaßen ausprägt, wie ich in einer früheren Arbeit gezeigt habe (1938).

4. Sonstige Kennzeichen.

Nach den Beobachtungen KRIEGS machen die Vertreter der Gattung *Cerdocyon* einen mehr fuchsartigen und die der Gattung *Lycalopex* einen vorwiegend schakalartigen Eindruck. Die fuchsähnliche Erscheinung von *Cerdocyon* wird durch die im Vergleich zu *Lycalopex* meist relativ größere Schwanzlänge (vgl. oben) und besonders durch die Eigenart der Kopfform hervorgerufen. Auch mir fiel bei der Untersuchung einiger in Matto-Grosso gefangener frischtoter Tiere von *Cerdocyon* die große Schakalähnlichkeit auf. Die Abb. 8 und 9 zeigen klar die Unterschiede in der Kopfform der Vertreter der beiden Genera.

Der Kopf von *Cerdocyon* erscheint schlanker und langschnauziger als der von *Lycalopex*, weil bei ersterem die Profillinie nicht ganz so stark ansteigt, und bei ihm auch nicht der Ventralrand des Unterkiefers eine derartige Divergenz zum zahntragenden Rand wie bei *Lycalopex* aufweist (vgl. Abschn. 2). Infolge anatomischer Gegebenheiten wird also die „Langkopfigkeit" bei *Cerdocyon* und die „Kurzköpfigkeit" bei *Lycalopex* erklärlich. Diese „Kurz- bzw. Langkopfigkeit" ist jedoch nur durch den Bau des Schädels, nicht aber durch seine absoluten Maße bedingt; denn die absolute Basilarlänge erreicht beispielsweise bei den ♀♀ von *Cerdocyon* Werte von 11,6–13,7 cm und bei den ♀♀ von *Lycalopex* solche von 12,8–14,8 cm. Die Schädel von *Lycalopex* sind demnach vielfach absolut langer als bei *Cerdocyon*. Entsprechende Verhältnisse zeigen auch die Skelettmaße (Tabelle 1 u. 2).



Abb. 8 III Exped Prof Krieg, *Cerdocyon* spec., Profilansicht des Kopfes. Phot E Schuhmacher



Abb 9 *Lycalopex* spec, Profilansicht des Kopfes Phot Dr Kuhlhorn.

Aus allem geht hervor, daß die Vertreter der Gattung *Lycalopex* meist etwas größer als die der Gattung *Cerdocyon* (mit Ausnahme von *C. culpaeus* Molina) sind. Als systematisches Merkmal ist aber die Größe zur Trennung beider Gattungen nicht brauchbar. Die Fuchsähnlichkeit der Vertreter von *Cerdocyon* entsteht zum Teil auch dadurch, daß die Ohren nach meinen Untersuchungen und Angaben in der Literatur in der Regel bedeutend spitzer als bei *Lycalopex* auslaufen (Abb. 8 u. 9).

Zum Abschluß dieses Abschnittes noch einige Worte über die Gestalt der Pupille. Für den *Pseudalopex magellanicus* (= *C. culpaeus* Molina)

Tabelle 1.
Skelettmaße von Vertretern der Gattung *Cerdocyon* Ham. Smith.

	1[1]) ♂ (R)[2])	2 ♀ (R)	3 ♀	4 ?	5 ? (R)
Thorako-Lumballänge	29,5	33,3	28,6	34,0	33,6
Halslänge	12,8	12,9	12,2	14,5	13,2
rel [3])	4,6	3,9	4,1	4,3	3,9
Schwanzlänge	35,8	42,4	33,1	38,1	33,3
rel.	12,1	15,9	11,5	11,2	9,9
Humeruslänge	—	—	9,4	11,9	—
rel.	-	-	3,2	3,5	—
Radiuslänge	—	-	9,1	11,2	
rel.			3,1	3,3	
Handlänge bis Metacarp. III			4,8	5,5	-
rel.		-	1,7	1,6	
Femurlänge			10,6	13,0	-
rel.	-	-	3,7	3,8	
Tibialänge	-		11,2	13,7	-
rel.	--		3,9	4,0	
Fußlänge bis Metatars. III			9,0	9,8	-
rel.			3,1	2,9	

gibt Gray (1868) an, daß die Pupille im Tageslicht elliptisch sei. Nach Ihering (1910) hat der *C. azarae* Wied ebenfalls eine elliptische Pupille, während Lund nach Burmeister (1856) beim *C. vetulus* Lund eine runde Pupille beschreibt. Alle die genannten Arten gehören zur Gattung *Cerdocyon*; auch der *C. vetulus* Lund, der rotfüßig ist und alle Schädelkennzeichen der Gattung *Cerdocyon* klar ausgeprägt besitzt, gehört zu diesem Genus. Da keine näheren Maßangaben vorliegen, ist mit den Begriffen elliptisch und „rund" nicht viel anzufangen, zumal auch Abbildungen nie gegeben wurden. Eine spitzelliptische (im grellen Licht) Pupille ist typisch für unseren Rotfuchs, während man für den *Canis lupus* eine runde Pupille in der Regel als kennzeichnend angegeben findet. Diese Annahme ist nicht richtig, wie Semmering schon 1818 zeigte. Nach seinen Beobachtungen verengert sich die Pupille des Wolfes bei stärkerem Lichte und wird senkrecht oval. Allerdings bleibt sie dabei wohl immer so stark der Kreisform angenähert,

[1]) 1. 1931/53 Coll. Krieg, Mennonitenkolonie Gran Chaco. — 2. 1925/536 Coll. Krieg. — 3. 1931/60 Coll. Krieg, Mennonitenkolonie, Gran Chaco, 20. 7. 31. — 4. 1930/374 Coll. Franck, Los Surgentes Agostos (Cordoba). 5. 1924/52 Coll. Barbieux, Passo Fundo (Rio Grande do Sul, Brasilien).

[2]) R: Die Maße wurden am Rohskelett genommen.

[3]) rel.: Relative Längenwerte auf die Thorako-Lumballänge 10 bezogen.

Tabelle 2.

Skelettmaße von Vertretern der Gattung *Lycalopex* Burmeister 1854.

	1[1]) ♂	2 ♂	3 ♂	4 ♂	5 ♀	6 ♀ (R)	7 ♀ (R)	8 ♀ (R)	9 ?(R)	10 ?(R)
Thorako-Lumbal-länge	34,7	29,8	33,3	32,1	31,1	33,7	27,6	33,5	33,2	34,7
Halslänge . . .	15,6	13,2	?	14,2	14,8	14,6	11,9	15,6	10,5	12,2
rel.	4,5	4,4	?	4,4	4,8	4,3	4,3	4,7	3,2	3,5
Schwanzlänge .	34,0	32,3	35,7	30,8	31,9	32,9	31,4	33,8	29,7	27,5
rel.	9,8	10,8	10,4	9,5	10,3	9,7	11,4	10,1	8,9	7,9
Humeruslänge . .	11,3	10,1	11,1	11,0	11,5					
rel. . . .	3,3	3,4	3,3	3,4	3,7					
Radiuslänge . .	12,1	9,4	10,4	10,2	10,6					
rel.	3,5	3,1	3,1	3,1	3,4					
Handlänge bis Metacarp. III. .	5,7	5,1	5,6	5,8	5,7					
rel.	1,6	1,7	1,4	1,8	1,8					
Femurlänge . .	13,6	11,8	13,1	12,7	12,9					
rel.	3,9	3,6	3,9	4,0	4,1					
Tibialänge	13,3	11,5	12,9	12,5	12,0					
rel.	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0					
Fußlänge bis Metatars. III	10,7	9,4	9,7	9,6	10,0					
rel.	3,1	3,2	2,9	3,3	3,2					

daß man ohne genaue Messungen die Veränderung der Pupillengestalt nicht erkennen kann. Ich selbst habe über diese Dinge noch keine Untersuchungen anstellen können, und in der Literatur finden sich nur wenige wirklich brauchbare Arbeiten, wie z. B. von Schneider (1930), der aber die in dieser Veröffentlichung behandelten Caniden noch nicht auf die Pupillengestalt hin untersucht hat. Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß das Wort „elliptisch" ohne nähere Bezeichnung, ob es sich um eine spitze oder rundelliptische Pupille handelt, noch nichts Genügendes aussagt, das man systematisch verwerten könnte. Die Untersuchungen der älteren Autoren wurden ohne irgendwelche Hilfsmittel vielfach auch am toten Tier vorgenommen. Beim

[1]) 1. 1926/67 Coll. Krieg, Yunco Viejo, Gran Chaco, 19. 1. 26. — 2. 1926/998 Coll. Krieg, San José 11. 9. 26. — 3. 1921/77 Coll. Dürck, St. Thomé bei Campos, Estado Rio de Janeiro 17. 7. 12. — 4. 1926/1056 Coll. Krieg, San José (Chiquitos) 16. 9. 26. — 5. 1931/153 Coll. Krieg, Zanja Maroti (Apa-Bergland) 10. 12. 31. — 6. 1926/784 Coll. Krieg, Canon b. Caraparecito 19. 7. 26. — 7. 1925/253 Coll. Krieg, La Pango. — 8. 1925/233 Coll. Krieg La Pango. — 9. 1931/25 Coll. Krieg. — 10. 1927/24 Coll. Vogl, Maracay (Venezuela).

verendeten Tier ist die Pupille meistens rund. Wenn man aber sofort nach dem Tode das Auge mit Physostigmin beträufelt, kann man ungefähr die maximale Verengung der Pupille erzielen, wie verschiedene von mir vorgenommene Versuche gezeigt haben. Bei Lebendversuchen genügt es nicht, die Pupillengestalt bei „Tageslicht" zu betrachten, wie frühere Bearbeiter der Systematik der südamerikanischen Caniden verschiedentlich angeben, sondern man muß das Tier in die

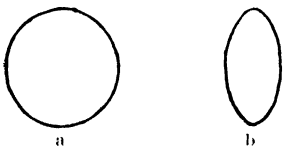


Abb. 10. a) Pupille von *Lycalopex* nach Verengung durch Physostigmin. b) Pupillengestalt von *Cerdocyon* in mäßig hellem Licht (Lebendbeobachtung).



Abb. 11. III. Exped. Prof. Kriegs, *Cerdocyon* spec., Pupillengestalt in mäßig hellem Licht. Phot. E. Schuhmacher.

grelle Sonne bringen oder es aber mit einer starken Lampe anleuchten. Erst dann wird man die stärkste Pupillenverengung erzielen. Mit Physostigmin habe ich die Augen einiger Individuen von *Lycalopex* in Matto-Grosso sofort nach ihrem durch Erschießen herbeigeführten Tode behandeln können. Dabei ergab sich, daß die Pupille nicht völlig rund ist, wie Burmeister angibt (1856), sondern nach der Verengung durch das genannte Mittel eine schwach elliptische Gestalt annimmt. Als Vertikaldurchmesser fand ich 1 cm und als Horizontaldurchmesser 0,9 cm. Die Abweichung von der Kreisform ist so gering, daß sie nur durch Nachmessen der Achsen festgestellt werden kann (ähnlich werden wohl auch die Verhältnisse bei *C. lupus* liegen). Von Vertretern der Gattung *Cerdocyon* konnte ich nur ein Tier bei ungünstigen Lichtverhältnissen im Zoologischen Garten Halle auf die Pupillengestalt hin untersuchen. Die Pupille dieses Individuums war in dem nicht sehr hellen Raubtierhaus von schmaler, aber noch rundelliptischer Gestalt, wie die Abb. 10 zeigt. Der Vergleich mit der ebenfalls dort abgebildeten Pupillenform von *Lycalopex* zeigt demnach große Unterschiede. Auch ein während der 3. Südamerika-Expedition Prof. Kriegs von E. Schuhmacher in mäßig hellem Licht aufgenommenes Stück von *Cerdocyon* hat eine schmal-rundelliptische Pupille (Abb. 11).

Unsere bisherigen Kenntnisse über die Pupillengestalt der südamerikanischen Caniden sind nach dem oben Dargelegten noch recht lückenhaft und nicht immer fehlerlos. Vorläufig kann man nur sagen, daß die Vertreter der Gattung *Lycalopex* in der Regel bei stärkster Verengung eine der Kreisform angenäherte Pupille besitzen, während diese bei den Tieren von *Cerdocyon* unter denselben Verhältnissen eine stärker spaltartige, aber anscheinend rundelliptische Gestalt hat. Ihre größtmöglichste Verengung festzustellen, wäre von sehr großem Interesse. Vor allem käme es darauf an, zu ermitteln, ob die Pupille im grellen Lichte spitzelliptisch wird. Wenn das der Fall wäre, müßte die Gattung *Cerdocyon*, deren Vertreter in so vieler Hinsicht fuchsähnlich sind, engere Verwandtschaftsbeziehungen zu der Gattung, der unser Rotfuchs angehort haben, als bisher meist angenommen wird.

5. Nomenklatorische Fragen.

Die bisher angeführten Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, daß sich die Vertreter der Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* sowohl in bezug auf die Färbung der Beine als auch in morphologischen Eigentumlichkeiten des Schädels und wohl meist auch in der relativen Schwanzlänge, der Kopf- und Ohrform, sowie in der Pupillengestalt unterscheiden.

Wie ich schon eingangs erwähnte, faßte Hamilton Smith 1839 als erster die südamerikanischen Caniden in Gattungen zusammen, ohne daß ihm die gattungsmäßigen Unterschiede (mit Ausnahme der von *Chrysocyon*) so recht klar waren. Er ordnet der Gattung *Cerdocyon* den schwarzfüßigen *Cerdocyon guaraxa* und die rotfüßigen *Cerdocyon mesoleucus* Smith und *Cerdocyon magellanicus* Gray zu. Denselben Fehler macht Burmeister, der in seiner Gattung *Lycalopex* den schwarzfüßigen *C. cancrivorus* Desm. mit den rotfüßigen *C. vetulus* Lund und *C. fulvicaudus* Lund zusammenbringt. Die beigefügten Schädelabbildungen zeigen deutlich, daß diese 3 Arten zwei verschiedenen Gattungen angehören Dieser Fehler Smiths und Burmeisters brachte in späterer Zeit eine große Verwirrung in die Systematik der südamerikanischen Caniden, wie ich schon an anderer Stelle andeutete. Da in keinem Fall ein Genotypus ausdrücklich bestimmt wurde, suchten sich die späteren Bearbeiter einen solchen nach Gutdünken aus den beschriebenen Arten heraus, ohne sich dabei meist allzu viel um die Nomenklaturfragen zu kümmern (die Nomenklaturregeln waren ja auch in damaliger Zeit erst im Entstehen begriffen) und ihn durch „nachträgliche Bestimmung" als solchen festzulegen. Hier nur einige Beispiele aus der

Literatur, die die Folgen dieser Fehler deutlich machen und dadurch die erneute Bearbeitung dieser systematischen Fragen auch in nomenklatorischer Hinsicht besonders berechtigt erscheinen lassen.

STUDER (1906) unterscheidet unter anderem die Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex*. Zu letzterer rechnet er den *C. thous* L. mit Varietäten *C. vetulus* Lund und *C. microtis* Sclater. Die letzterwähnte Art ist schwarzfüßig und hat die gleiche Ausbildung des Subungularfortsatzes wie die Vertreter der Gattung *Lycalopex*, während *C. vetulus* Lund rotfüßig ist und auch nach den Schädelkennzeichen zur Gattung *Cerdocyon* gerechnet werden muß.

Zur Gattung *Cerdocyon* zählt STUDER *C. azarae* Wied, *C. magellanicus* Gray, *C. griseus* Gray (Burm.) mit var. *gracilis* Burm. Der Zusammenschluß dieser Arten in eine Gattung ist durchaus richtig, denn alle sind durch Rotfüßigkeit und die für die Gattung *Cerdocyon* typischen Schädelmerkmale gekennzeichnet, zu der auch *C. vetulus* Lund gehört. Daß STUDER diesen dem Genus *Lycalopex* zuordnete, ist ein Beweis dafür, daß er an Hand des ihm zur Verfügung stehenden Materiales nicht die typischen Gattungskennzeichen erkannt hat. STUDER unterließ die Bestimmung eines Genotypus.

Einige Jahre nach STUDER veröffentlichte IHERING (1910) eine Arbeit über die Systematik der Caniden. Er beschreibt außer den hier nicht interessierenden Gattungen *Lyciscus* Ham. Smith, *Chrysocyon* Ham. Smith die Genera *Carcinocyon* Allen, *Ennothocyon* Allen und *Cerdocyon* Ham. Smith

Unter der Gattung *Carcinocyon* Allen nennt IHERING den *C. microtis* Scl. und den *C. thous* L., dessen Identität nicht mehr feststellbar ist (s. u.). Der *C. microtis* Sclater ist schwarzfüßig und gehört auch nach den Schädelkennzeichen zu der von BURMEISTER schon 1854 aufgestellten Gattung *Lycalopex*. Deshalb muß der Genusname *Carcinocyon* Allen fallen gelassen werden.

Die Gattung *Ennothocyon* Allen halte ich für überflüssig; denn der *C. vetulus* Lund, auf den sie sich nach IHERING gründet, weicht von den übrigen rotfüßigen südamerikanischen Caniden in Fellfarbe und Schädelbau so wenig ab, daß die Aufstellung einer besonderen Gattung für diese Art nicht berechtigt ist. (Ich war in der Lage, einen Schädel von Lagoa Santa/Minas Geraes untersuchen zu können, woher auch das LUNDsche Typusexemplar stammt.)

IHERING meint, daß die Gattung *Pseudalopex* Burm. synonym zur Gattung *Cerdocyon* Ham. Smith sei. Das kann man nicht ohne weiteres sagen, weil in dieser neben verschiedenen rotfüßigen Caniden auch der

allerdings nicht sehr eindeutige schwarzfüßige *C. guaraxa* enthalten ist, dessen Existenz von IHERING in diesem Zusammenhange nicht berücksichtigt wird. Da IHERING die Bestimmung eines Genotypus unterläßt, bleiben die Charaktere der Gattung *Cerdocyon* Ham. Smith weiterhin noch unklar.

Eine Zusammenstellung der südamerikanischen Canidengattungen bringt eine Arbeit von THOMAS (1914), der auch die Bestimmung der Genotypen vornahm (die er z. T. von ALLEN übernommen hat). Er unterscheidet (außer *Chrysocyon* und *Speotus*) die Gattungen:

Dusicyon . . . . *antarcticus*-Gruppe, Typus *antarcticus*.
Cerdocyon . . . *thous*-Gruppe, Typus *brasiliensis* (syn. *azarae* Wied).
Pseudalopex . . . . . . *Agouarachay*-Gruppe. Typus *magellanicus*.
Lycalopex . . . . *vetulus*-Gruppe. Typus *vetulus*.

Die Betrachtung der durch nachträgliche Bestimmung aufgestellten Genotypen zeigt, daß nur rotfußige Caniden berücksichtigt wurden, die ja auch stets durch morphologische Eigentümlichkeiten am Schädel leicht von den schwarzfüßigen Formen zu trennen sind, die einer besonderen Gattung angehoren, wie ich wiederholt gezeigt habe. THOMAS war sich demnach noch nicht über die Gattungsunterschiede völlig im Klaren.

Zum Schluß der Aufzählung von Arbeiten, die sich mit Gattungsfragen bei den südamerikanischen Caniden beschäftigen, will ich noch eine Veröffentlichung CABRERAS aus dem Jahre 1931 erwähnen. Er unterscheidet die Gattungen *Lycalopex* Burm. (Typus durch nachträgliche Bestimmung: *C. vetulus* Lund), *Cerdocyon* Ham. Smith (Typus durch nachträgliche Bestimmung: *C. azarae* Wied), *Pseudalopex* Burm. (Typus durch nachträgliche Bestimmung: *C. culpaeus* Molina), *Dusicyon* Ham. Smith (Typus durch nachtragliche Bestimmung: *D. australis*). Wenn man die durch nachträgliche Bestimmung aufgestellten Gattungstypen miteinander vergleicht, erkennt man, daß es sich hier wie bei THOMAS nur um rotfüßige Caniden handelt. Der Gattung *Lycalopex* Burm. rechnet CABRERA nur rotfüßige Caniden zu (soweit ich das nach der mir zugänglichen Literatur beurteilen kann), während von ihm in dem Genus *Cerdocyon* mit einem rotfüßigen Genotypus verschiedene schwarzfüßige Formen wie z. B. *C. melampus* Wagner, *C. microtis* Sclater, *C. cancrivorus* Desm. u. a. zusammengefaßt werden.

Ein deutlicher Beweis dafür, daß auch CABRERA die Gattungsunterschiede nicht klar waren. Auf die Schwächen seines Bestimmungsschlüssels habe ich schon an anderer Stelle (1938) hingewiesen.

Aus dem bisher Gesagten geht klar hervor, daß die Frage nach der Zahl der Canidengattungen des südamerikanischen Festlandes (mit Ausnahme von *Chrysocyon*, *Urocyon* und *Speotus*) und ihrer Typen von keinem der angeführten Bearbeiter in befriedigender Weise gelöst werden konnte. Deshalb habe ich in den ersten Abschnitten dieser Arbeit zunächst die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die gattungstrennenden Merkmale angeführt und gezeigt, daß sich bei den südamerikanischen kleineren Festlandscaniden (Gatt. *Urocyon* blieb unberücksichtigt) zwei Gruppen gegenüberstehen, die zwei Gattungen entsprechen, die sich in der Färbung der Hand- und Fußoberseite, in einigen Besonderheiten im Schädelbau und verschiedenen anderen Merkmalen unterscheiden.

Hamilton Smith stellte 1839, wie ich schon mehrfach erwähnte, die ersten Gattungsnamen für die in Frage kommenden südamerikanischen Caniden auf, ohne allerdings den Genotypus zu bestimmen. In der von ihm gebildeten Gattung *Dusicyon* ist *D. antarcticus* Shaw im Sinne der Nomenklaturregeln und in der Gattung *Cerdocyon* *C. magellanicus* Gray (der dem *C. culpaeus* Molina entspricht, wie schon von Burmeister und Cabrera angenommen wurde) die älteste beschriebene Art. Da in dieser Arbeit nur Caniden des Festlandes bearbeitet werden sollen, gehe ich auf die Gattung *Dusicyon* nicht näher ein.

Der *C. culpaeus* Molina 1782 ist der älteste eindeutig beschriebene südamerikanische Canide und stellt somit den Typus für die Gattung *Cerdocyon* Hamilton Smith dar, als den ich ihn durch nachträgliche Bestimmung festlege. Zu dieser Gattung stelle ich alle rotfüßigen Caniden (die auch in morphologischen Besonderheiten des Schädels übereinstimmen) des südamerikanischen Festlandes. Die Aufstellung einer besonderen Gattung für *C. culpaeus* Molina, wie sie Burmeister u. a. vornahmen, halte ich nicht für berechtigt, weil er sich von den übrigen rotfüßigen Caniden eigentlich nur durch seine Größe und andere geringfügige Merkmale unterscheidet. Ich folge darin der Ansicht Osgoods (1934). (Der von H. Smith in die Gattung *Cerdocyon* gestellte schwarzfüßige *C. guaraxa* ist sehr unklar und wurde erst von Smith 1839 beschrieben, so daß er nicht als Typus für die Gattung in Frage kommt.)

Unter dem Gattungsnamen *Lycalopex* Burmeister (1856) wird von Burmeister neben den rotfüßigen *C. fulvicaudus* Lund und *C. vetulus* Lund auch der schwarzfüßige *C. cancrivorus* Desm. (1820) genannt, der auf den Chien des Bois Buffons (1789) zurückgeht. Da diese Spezies bedeutend früher als die übrigen in dieser Gattung enthaltenen Arten

beschrieben worden ist, bestimme ich sie als Typus der Gattung *Lycalopex* Burmeister 1854.

An dieser Stelle möchte ich noch einige Bemerkungen über den *C. thous* L. anfügen, dessen Beschreibung (LINNÉ 1766) sehr unklar ist und keine eindeutige Zuordnung zu einer Gattung zuläßt. THOMAS und IHERING sind der Ansicht, daß der *C. thous* L. dem *C. cancrivorus* Desm. gleichzusetzen sei, der bekanntlich schwarzfüßig ist. THOMAS (1914) versteht aber unter der Gattung *Cerdocyon* die *thous*-Gruppe und gibt als Typus für dieses Genus den rotfüßigen *C. brasiliensis* (syn. *azarae* Wied) an. Die Deutung des *C. thous* L. durch THOMAS ist demnach unklar.

Nach R. SCHOMBURGK (1848) kommen in Guayana der *C. azarae* Wied und der *C. cancrivorus* Desm. vor. (SCHOMBURGK reiste in Britisch-Guayana, während das von LINNÉ beschriebene Stück aus Surinam stammen soll. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die beiden Canidenarten Britisch-Guayanas auch in Surinam vorkommen.) Die Angaben LINNÉS über den *C. thous* sind so wenig sagend, daß sich nicht mehr feststellen läßt, welche der beiden genannten Canidenarten dem *C. thous* L. entspricht. Nach brieflicher Auskunft von Herrn Prof. Dr. LONNBERG (Stockholm), dem ich dafür meinen besten Dank ausspreche, ist in der Stockholmer Sammlung nie ein Typusexemplar des *C. thous* L. gewesen und befindet sich auch nicht in Upsala. LÖNNBERG ist nicht ganz sicher, ob LINNÉ überhaupt ein Typusexemplar besessen hat, nach dem er den *C. thous* beschrieb. Aus dem Gesagten geht hervor, daß der Name *C. thous* L. nicht einwandfrei deutbar ist und deshalb als Typus für eine Gattung nicht verwendet werden kann.

Nachstehend lasse ich Beschreibung und Diagnose der beiden Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* und ihrer Typen unter Berücksichtigung von Literaturangaben MOLINAS, BUFFONS, DESMARESTS und BURMEISTERS folgen.

*Gattung **Cerdocyon** Hamilton Smith 1839.*

Diagnose. Caniden verschiedener Größe, die durch Besonderheiten in der Kopfform und den in der Regel langen Schwanz einen fuchsartigen Eindruck machen.

Beziehungen. Der Gesamtfarbeneindruck der Felle der Vertreter dieser Gattung ist häufig sehr ähnlich dem der Individuen von *Lycalopex*. Die fahlgelbe bis rostrote Farbe der Oberseite von Hand und Fuß, der wenig gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegenen Einbuchtung übergehende Unterkieferventralrand, dessen Umbiegungs-

stelle in der Regel vor dem Kranialrand des Proc. coron. liegt, und die hinter den Proc. postorb. gelegene Einschnürung, die o h n e allmählichen Übergang ziemlich unvermittelt in die Konvexkrümmung der Schädelkapsel verläuft, sind durchgehende Merkmale, die die Gattung *Cerdocyon* von der Gattung *Lycalopex* trennen.

Beschreibung des Typus.

Cerdocyon culpaeus Molina 1782.

Terra typica. Chile.

Ich führe hier zunächst die Erstbeschreibung der Typusart durch Molina von 1782 nach einer Übersetzung von 1786 an. „Der Culpaeu, *Canis culpaeus*, ist ein wilder Hund oder vielmehr ein großer Fuchs, und nur vom gewöhnlichen Fuchse in der Größe und in der Farbe, die dunkler ist, und im Schwanze verschieden, der lang, gerade, und bis zur Spitze mit kurzem Haar bedeckt ist wie der des gemeinen Hundes. Seine Länge von der Spitze der Schnauze bis zum Anfang des Schwanzes ist zwei und einen halben Fuß, und die Höhe von der Fußsohle bis oben auf den Rücken, ohngefähr zwei und zwanzig Zoll.

Die Form der Ohren, Lage der Augen, Zähne und Gestalt der Zehen stimmen völlig mit denen des Fuchses überein."

Die Beschreibung Molinas läßt deutlich erkennen, daß er damit den später als *C. magellanicus* durch Gray 1837 bezeichneten Caniden gemeint hat. Das nehmen auch Burmeister und Waterhouse an.

Da die Angaben Molinas in mancher Hinsicht nicht den Ansprüchen der modernen Systematik genügen, will ich sie noch in verschiedener Richtung ergänzen und benutze dabei auch die Ausführungen Burmeisters (1856). Mir lag das Fell eines *C. culpaeus* aus Chile (s. Materialverzeichnis) vor, woher auch das von Molina beschriebene Typusexemplar stammt. Die Hauptfarbe des ziemlich langen, sehr dichten Pelzes ist ein helles Rostgelbrot oder stellenweise ein Zimtrot, das sich besonders an der Kaudalseite der Ohren, im Nacken, am Unterhalse und an den Beinen am reinsten findet. Im Gesicht, wo das Haarkleid am kürzesten ist, spielt die Farbe mehr ins Braunrote. Die Partie seitlich des Nasenknorpels ist fahlgelblich. Die Farbe des Unterkiefers ist etwas heller als die des Gesichtes und geht nach der Kehle zu in fahlgelb über. Auf der Stirn zeigen sich an den Grannenhaaren die ersten deutlich schwarzen Haarspitzen. Die rostrote Oberkopffarbe geht allmählich in die blaßgelbgraue Farbe des Rückens und der Rumpfseiten über, wo überall lange Grannen mit ausgedehnten schwarz gefärbten

Spitzenzonen hervortreten. Bei dem von mir untersuchten Exemplare, wie auch bei 2 Stücken aus Patagonien, die mir zur Untersuchung vorlagen, und einem anderen aus Peru, ist die Region über der Wirbelsäule wohl dunkler als die Rumpfseiten gefärbt, aber zur Ausbildung eines ausgeprägten Rückenstreifens kommt es nicht. Auf der Oberseite des Schwanzes findet sich an dessen Wurzel ein ausgedehnter schwarzer Fleck und die Schwanzspitze ist ebenfalls schwarz. Sonst ist der Schwanz mehr oder weniger blaßgraugelb gefärbt.

Von der Schulterregion zieht eine dunkle, schwache, bald verlaufende Binde ventral. In der Kniebeuge oberhalb der Wade findet sich ein nicht besonders kräftig angedeuteter Fleck, der etwas stärker rostbraun als seine Umgebung ist. Die Innenseite der Vorder- und Hinterbeine ist rötlichgelb. Die Außenseite der Extremitäten ist etwas stärker rostfarben. Die Kehle zeigt ein Fahlgelb, das sich gegen die mehr rötlichgelbe Farbe des Unterhalses absetzt. Brust und Bauch haben fast die gleiche Färbung wie die Kehle.

Da mir kein Skelett der Art zur Untersuchung vorlag, entnehme ich die Größenangaben einer Arbeit BURMEISTERS von 1856, der dort die Maße des „jüngsten" in der Hallenser Sammlung aufgestellten Tieres der Art aus Patagonien anführt, das wohl als ziemlich ausgewachsen angesehen werden kann. (Die Angaben MOLINAS sind deshalb nicht recht brauchbar, weil sich nicht mit völliger Sicherheit feststellen läßt, welche Zolleinheit er für seine Maße brauchte.)

Ganze Lange	50″ (4′, 2″)	ungefahr	1,33 m
Lange der Schwanzrube	15″	„	0,46 m
Hohe des stehenden Tieres an der Schulter .	15″	„	0,46 m

Über den Bau des Schädels des Typusexemplars sagt MOLINA nichts. Deshalb will ich hier eine Beschreibung der wichtigsten Schädelmerkmale anschließen, die auch z. T. als Gattungscharaktere anzusehen sind. Leider standen mir nur Schädel aus Patagonien zur Verfügung. Ein Schädel aus dem Natur-Museum Senckenberg/Frankfurt hatte die mit Fragezeichen versehene Fundortsangabe Chile, die also nicht einwandfrei ist.

Der Schädel des *C. culpaeus* Mol. (Abb. 6) ist langgestreckt und zeigt eine ziemlich allmählich zur Stirn ansteigende Profillinie. Die Proc. postorb. sind gewölbt, stark abwärts gebogen und besitzen keine erhabene Kante. In der Jugend sind sie stumpf, im Alter dagegen wesentlich schärfer und bedeutend länger. Die Einschnürung hinter den Proc. postorb. geht ohne allmählichen Übergang ziemlich unvermittelt in die

Konvexkrümmung der Schädelkapsel über. Die alten Tiere haben meist eine gut ausgebildete Crista sagittalis. Der Ventralrand des Unterkiefers geht wenig gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegene Einbuchtung über, und die Umbiegungsstelle liegt in der Regel vor dem Kranialrand des Proc. coronoideus. Die Eckzähne sind sehr schlank und haben eine 2 cm gewöhnlich nicht unterschreitende Länge (das gilt natürlich nicht für sehr alte Tiere). Anschließend gebe ich einige Maße, die von dem mit der fraglichen Fundortangabe Chile versehenen Schädel Nr. 79 (Natur-Museum Senckenberg/Frankfurt) genommen wurden.

Basilarlänge	15,6 cm
Nasallänge	5,5
Palatinumlänge	2,6
Gaumenlange	8,2
Größte Schädelbreite	9,4
Parietalbreite	5,1
Weite der Einschnurung hinter den Proc. postorb. . . .	2,9
Breite an den Proc. postorb.	4,4
Breite am Foramen infraorbitale	3,0
Breite des Palatinums	1,0
Gaumenbreite	4,0
Breite bei den Eckzähnen	2.7
Länge von $\underline{P}$ 2	0,9
„ „ P $\underline{3}$	1,0
„ „ P 4	1,5
„ „ $\underline{M}$ 1	1,0
„ „ $\underline{M}$ 2	0,7
„ „ $\overline{P}$ 3	1,0
„ „ P 4	1.1
„ „ $\bar{M}$ 1	1.7
„ „ M 2	0,8
„ „ $\bar{M}$ 3	fehlt.

Trotz einer großen Zahl von Arbeiten ist das Artproblem der südamerikanischen Caniden noch keineswegs völlig geklärt. In einer späteren Arbeit will ich diese Fragen einer besonderen Untersuchung unterziehen. Wenn ich nachstehend eine Reihe früher beschriebener Arten anführe, die unbedingt zur Gattung *Cerdocyon* gerechnet werden müssen, soll damit noch nichts darüber ausgesagt werden, welche von diesen Spezies wirklich berechtigt sind.

Zur Gattung *Cerdocyon* Hamilton Smith 1839 gehören folgende Arten (deren Berechtigung aber noch nicht in jedem Fall erwiesen ist):

1. *C. culpaeus* Molina 1782,
2. *C. azarae* Wied 1826,
3. *C. magellanicus* Gray 1836,
4. *Vulpes fulvipes* Martin 1837,
5. *C. griseus* Gray 1837,
6. *C. vetulus* Lund 1842,
7. *C. fulvicaudus* Lund 1843,
8. *C. gracilis* Burmeister 1861,
9. *C. entrerianus* Burmeister 1861 (aber wohl nur ♀),
10. *C. parvidens* Mivart 1890,
11. *C. urostictus* Mivart 1890 u. a.

*Gattung **Lycalopex** Burmeister 1854.*

Diagnose. Durch Kurzgesichtigkeit und in der Regel kurzen Schwanz mehr schakalartig erscheinende Caniden.

Beziehungen. In der Fellfarbe sind die Vertreter dieser Gattung oft sehr ähnlich denen der Gattung *Cerdocyon*. Von dieser sind sie aber klar unterschieden durch die dunkelbraune bis schwarze Farbe von Hand- und Fußoberseite, den stark gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegene Einbuchtung übergehenden Ventralrand des Unterkiefers, dessen Umbiegungsstelle in der Regel hinter dem Kranialrand des Proc. coron. liegt, und durch die allmählich in die Konvexkrümmung der Schädelkapsel übergehende Einschnürung hinter den Proc. postorb.

Beschreibung des Typus.

Lycalopex cancrivorus **Desmarest 1820.**

Terra typica: Französisch-Guayana.

Desmarests Beschreibung (1820) des Tieres stützt sich auf die Ausführungen Buffons (1789), der die Art als Chien des Bois de Cayenne 1789 erstmalig erwähnt. Ich führe hier die Beschreibung des Typus durch Desmarest in freier Übersetzung an. „Wesentliche Kennzeichen: Haar aschfarben, oben mit schwarz vermischt; innere Partien gelblichweiß; Ohren braun, Halsseiten hinter den Ohren fahlrot, Tarsen und Schwanzspitze schwärzlich.

Maße.

	pied	pouc.	lign.			
Körperlänge . . .	2	4	—	ungefähr	0,75 m	
Kopflänge	—	6	9	,,	0,18 m	(dieser Wert erscheint im Vergleich m. d. von mir gefundenen Maßen reichlich groß)
Schwanzlänge . .	—	11	—	,,	0,30 m	

Beschreibung: Größe ähnlich der des Schäferhundes (womit D. sicher nicht Hunde von der Größe des deutschen Schäferhundes, sondern wohl kleinere Hirtenhunde meint). Schnauze ziemlich dünn, Rand

des Augenlides und der Schnauze schwarz; 2 schwärzliche Bänder auf den Backen, Barthaare schwärzlich; Ohren spitz, mit kurzen rotbraunen Haaren bedeckt, am Ohrausgang gelblichweiße Haare; die rötliche Farbe der Ohren dehnt sich bis zum Hals aus und wird nach der Brust zu etwas grau, die weiß ist. Bauchmitte gelblichweiß, so wie das Innere der Schenkel und der Vorderbeine. Das Haar des Kopfes und des Körpers ist ziemlich gleich dem des Wolfes, das heißt, aus schwarz, gelb, grau und weiß gemischt. Das Gelb herrscht auf Kopf und Beinen vor, und das Grau am Körper wegen der großen Zahl weißer Haare, die dazwischen gemischt sind. Beine dünn, mit kurzen, dunkelbraunen mit rot gemischten Haaren bedeckt. Schwanz mit kleinen gelblichen Haaren besetzt, die nach oben ins Graue spielen, auf der oberen Partie braun und gegen die Spitze zu schwarz.

Der Beschreibung Desmarests ist nichts weiter hinzuzufügen. Ich möchte hier bloß auf einen etwas fehlerhaften Punkt hinweisen. Die graue Farbe des Körpers wird nicht, wie Desmarest meint, durch eine große Zahl weißer Haare hervorgerufen, sondern ist vielmehr durch eine weite Ausdehnung der grauen bis weißen Zonen an den Grannen bedingt, wie ich oben schon ausgeführt habe.

Desmarest berücksichtigt bei der Beschreibung den Schädel gar nicht. Deshalb will ich noch einige Bemerkungen über den Schädelbau nach meinen Untersuchungsergebnissen hinzufügen, wobei ich auch die Angaben Burmeisters (1856) berücksichtige. Der Schädel von *L. cancrivorus* macht einen gedrungenen Eindruck, und die Profillinie steigt ziemlich steil zu der stark gewölbten breiten Stirn empor. Die Einschnürung hinter den Proc. postorb. geht allmählich in die Konvexkrümmung der Schädelkapsel über. Die Schnauze ist im Verhältnis zum übrigen Schädel in der Regel ziemlich kurz und nicht besonders breit. Die Oberfläche der Proc. postorb. ist gleichmäßig gewölbt. Ein Scheitelkamm (Crista sagittalis) ist nur in wenigen Fällen ausgebildet. Der Unterkiefer ist außerordentlich kräftig gebaut, und sein Ventralrand geht stark gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegene Einbuchtung über. Die Umbiegungsstelle liegt meist hinter dem Kranialrand des Proc. coronoideus. Schädelmaße gebe ich nicht an, weil mir kein Stück aus Französisch-Guayana, dem Fundort des Typus, zur Untersuchung vorlag. In einer späteren Arbeit werde ich bei der Bearbeitung der Artfrage Tabellen mit Maßangaben bringen, die zugleich einen Überblick über die nicht geringe Variabilität geben.

Nachstehend führe ich eine Reihe früher beschriebener Arten an, die der Gattung *Lycalopex* zugerechnet werden müssen. Zur Gattung

Lycalopex Burmeister 1854 gehören folgende Arten (deren Berechtigung noch nicht in jedem Falle erwiesen ist):

1. *C. cancrivorus* Desm. 1820,
2. *C. guaraxa* Ham. Smith 1839,
3. *C. brasiliensis* Lund 1843.
4. *C. melampus* Wagner 1843,
5. *C. microtis* Sclater 1882 u. a.

Völlig unklar ist ein *Canis tetradactylus*, der von BROGNIART (1792) angeführt wird und den Vulgärnamen Chien sauvage de Cayenne haben soll. Die gelegentlich in der Literatur erwähnte *Viverra cancrivora* ist vermutlich kein Canide und nach BROGNIART (1792) sehr wahrscheinlich dem *Nasua* L. gleichzusetzen.

Materialverzeichnis (Felle)[1].

Gattung *Cerdocyon*.

1.	AM 743	Am. australis 1851.
2.	AM 744	Chili 1866, Coll. LEYBOLD.
3.	1928/400	Hazienda Vicotani Alzangero, Peru, Coll. ERNST.
4.	1938/22	Estancia El Condor b. Bariloche, Patagonien. Coll. KRIEG.
5.	1930/374	Los Surgentes Agostos, Cordoba, Coll. FRANCK.
6.	1930/373.	Los Surgentes Agostos, Cordoba, Coll. FRANCK.
7.	1928/22	Bahia del Fondo, Territorio St. Cruz, Patagonien, Coll. BECKER.
8.	1928/23	Bahia del Fondo, Territorio St. Cruz, Patagonien, Coll. BECKER.
9.	1925/20	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
10.	1927/373	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
11.	1926/313	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
12.	1927/374	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
13.	1925/21	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
14.	1925/21	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
15.	1927/372	Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
16.	1925/281	Brasilien, Coll. AIGNER.
17.	1925/282	Brasilien, Coll. AIGNER.
18.	AM 746	Chili 1844, Coll. SCHIMPER.
19.	AM 749	Chili 1866, Coll. LEYBOLD.
20.	AM 747	Chimborazo 1859, Coll. WAGNER.
21.	1926/607	Villa Montes, Coll. KRIEG.
22.	1926/608	Villa Montes, Coll. KRIEG.
23.	1926/536 ♂	Villa Montes, Coll. KRIEG.
24.	1926/483 ♂	Ballivian, Coll. KRIEG.
25.	1931/52 ♀	Mennonitenkolonie, Gran Chaco, Coll. KRIEG.
26.	1931/53 ♂	Mennonitenkolonie, Gran Chaco, Coll, KRIEG.
27.	1931/60 ♀	Mennonitenkolonie, Gran Chaco, Coll. KRIEG.
28.	1931/46 ♂	Klm. 145 Pto. Casado, Gran Chaco, Coll. KRIEG.

[1]) Eine Übersicht uber das den Untersuchungen zugrunde liegende Schädelmaterial habe ich schon in einer früheren Arbeit (1938) gegeben. Deshalb verzichte ich hier auf eine Wiederholung.

Gattung *Lycalopex.*

1. 1925/283 Brasilien, Coll. AIGNER.
2. 1925/284 Brasilien, Coll. AIGNER.
3. 1925/285 Brasilien, Coll. AIGNER.
4. 1927/52 Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
5. 1927/80 Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
6. 1928/285 Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Coll. BARBIEUX.
7. 1927/24 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
8. 1928/118 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
9. 1928/123 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
10. 1930/183 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
11. 1930/307 Choroni, Venezuela, Coll. VOGL.
12. 1930/341 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
13. 1933/32 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
14. 1933/33 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
15. 1933/38 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
16. 1934/30 Bejuma, Staat Carobobo, Venezuela, Coll. VOGL.
17. 1934/31 Maracay, Venezuela, Coll. VOGL.
18. AM 748 Brasilien, Coll. H. v. L.
19. 1921/77 ♂ St. Thomé b. Campos, Estado Rio de Janeiro, Coll. DURCK.
20. 1921/78 ♀ St. Thomé b. Campos, Estado Rio de Janeiro, Coll. DURCK.
21. 1938/72 ♀ Pedra, Rio Pardo, Brasilien, Coll. SCHUHMACHER.
22. 1938/73 ♂ Pedra, Rio Pardo, Brasilien, Coll. SCHUHMACHER.
23. 1938/153 Porto Alegre, Rio Pardo, Brasilien, Coll. KUHLHORN.
24. 1938/170 ♀ Pedra, Rio Pardo, Brasilien, Coll. KÜHLHORN.
25. 1925/233 ♀ Rio Pilcomayo, Argentinien, Coll. KRIEG.
26. 1925/253 ♀ La Pango, Rio Pilcomayo, Argentinien, Coll. KRIEG.
27. 1925/784 ♀ Tacaaglé, Argentinien, Coll. KRIEG.
28. 1925/851 ♂ La Urbana, Coll. KRIEG.
29. 1925/863 ♀ La Urbana, Coll. KRIEG.
30. 1925/686 ♂ San José, Chiquitos, Coll. KRIEG.
31. 1926/998 ♂ San José, Chiquitos, Coll. KRIEG.
32. 1926/1056 ♂ San José, Chiquitos, Coll. KRIEG.
33. 1926/66 ♂ Yunco Viejo, Coll. KRIEG.
34. 1926/67 ♂ Yunco Viejo, Coll. KRIEG.
35. 1926/508 ♀ Villa Montes, Coll. KRIEG.
36. 1926/538 ♀ Villa Montes, Coll. KRIEG.
37. 1926/553 ♂ Villa Montes, Coll. KRIEG.
38. 1926/359 ♀ Villa Montes, Coll. KRIEG.
39. 1926/663 ♂ Villa Montes, Coll. KRIEG.
40. 1926/670 ♂ Villa Montes, Coll. KRIEG.
41. 1926/609 ♀ Villa Montes, Coll. KRIEG.
42. 1926/671 ♀ Villa Montes, Coll. KRIEG.
43. 1931/104 ♀ Apa-Bergland (Estrella, Tanciere), Coll. KRIEG.
44. 1931/35 ♀ Km. 40 Pto. Casado, Coll. KRIEG.
45. 1931/40 ♀ Km. 40 Pto. Casado, Coll. KRIEG.
46. 1931/56 ♀ Menonnitenkolonie, Gran Chaco, Coll. KRIEG.
47. 1931/153 ♀ Zanja Maroti (Apa-Bergland), Coll. KRIEG.

48. 1938/22 Cerro Alto b. Pilcangeu, Patagonien, Coll. KRIEG.
49. 1938/46 ♀ Monte Carlo, Misiones (Argentinien), Coll. KRIEG.
50. 1938/49 ♀ Monte Carlo, Misiones (Argentinien), Coll. KRIEG.
51. 1931/72 ♂ Km. 145 Pto. Casado (Chaco), Coll. KRIEG.

Schrifttum.

Don F. Azara, Essais sur l'histoire naturelle des quadrupeds de la Province de Paraguay. Paris **1801**, Bd. 1, S. 317. — Ders., Apuntamientos par la Historia Natural de los Quadropedos del Paraguay y Rio de la Plata. Madrid 1802. — **A. Brogniart,** *Canis tetradactylus.* Actes de la Soc. l'Hist. Nat. Paris **1792**, 115. — **M. Buffon,** Histoire Naturelle générale et particuliere. Supplement. Paris 1789. S. 146–148. — **H. Burmeister,** Systematische Übersicht der Thiere Brasiliens. Berlin 1854. Bd. 1 (Saugethiere), S. 91–102. — **Ders.,** Erlauterungen zur Fauna Brasiliens. Berlin 1856, S. 31–54. — **Ders.,** Reise durch die La Plata-Staaten. Halle 1861, Bd. 2, S. 399–407. — **Ders.,** Über einige *Canis*-Arten des südlichen Südamerikas. Arch. f. Natg. **1876**, 116–124. **Ders.,** Déscription Physique de la Republiqua Argentine. Buenos Ayres 1879, S. 143–153. — **Cuvier,** Das Tierreich. Übersetzt von Schinz. Stuttgart 1821, S. 218. — **A. Desmarest,** Mammalogie. Paris 1820, S. 199–200. — **J. E. Gray,** Notes on the skulls of the Species of Dogs, Wolves, and Foxes (Canidae) in the Collection of the British Museum. Proc. Zool. Soc. London **1868**, 492–523. — **G. Hagmann,** Kritische Bemerkungen zur Systematik der amazonischen Fuchse. Zool. Anz. **1901**, 509–514. — **H. Ihering,** Systematik, Verbreitung und Geschichte der sudamerikanischen Raubtiere. Arch. f. Natg. **1910**, 113–179. **F. Kühlhorn,** Beitrag zur Systematik der südamerikanischen Caniden. Arch. f. Natg. **1938**, 29–45. — **C. Linné,** Systema Naturae. **1766** (Editio 12) 60. — **P. W. Lund,** Blick paa Brasiliens Dyrewerden. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Scrifter. Kjöbenhavn 1845, S. 1–42. — **Martin,** Vulpes fulvipes. Proc. Zool. Soc. London **1837**, 11–12. — **A. Meyer,** Viverra cancrivora. Zool. Ann., Weimar 1794, S. 135. — **St. G. Mivart,** Monograph of the Canidae. London 1890. — **G. J. Molina,** Saggio sulla storia Naturale del Chili. Bologna 1782. S. 193. — **Ders.,** Versuch einer Naturgeschichte von Chili. Aus dem Italienischen ubersetzt von I. Brandes. Leipzig 1786. — **R. Philippi,** Über einige Tiere von Mendoza. Arch. f. Natg. **1869**, 38–51. — **J. R. Rengger,** Naturgeschichte der Saugetiere von Paraguay. Basel 1830, S. 143 bis 150. — **D. W. Semmering,** De oculorum hominis animaliumque sechonae horizontali commentatio. Göttingen 1818. — **K. Schneider,** Beobachtungen uber die Pupillengestalt bei einigen lebenden Saugetieren. Neue physiologische Studien. Munchen 1930, S. 319–354. — **Ders.,** Das Sehloch des Munchener Spitz-Fuchs-Mischlings. Das Tier und wir. München 1934. — **Ham. Smith,** The Naturalists Library. Edinburgh 1839, Mammalia Bd. 9, S. 248–266. — **R. Schomburgk,** Reisen in Britisch-Guayana 1840–44. Leipzig 1848, Bd. 3, S. 775–776. — **D. Schreber,** Die Säugetiere. Erlangen 1841, Supplementband, 2. Abt., S. 402 bis 404. — **T. Studer,** Über südamerikanische Caniden des naturhistorischen Museums in Bern. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1906, S. 23–57. — **O. Thomas,** On a collection of Mammals from the Kanuku Mountains, British-Guiana. Ann. Nat. Hist. London 1901, S. 139–154. — **Ders.,** Notes on South-American Monkeys, Bats, Carnivores and Rodents with Description of wild Species. Ann. Nat. Hist.

1903, 455–466. — **Ders.**, On various South-American Mammals. Ann. Nat. Hist. London **1914**, 345–363. — **E. Trouessart**, Catalogus mamalium, Fasciculus II, Berlini 1897. — **J. G. Tschudi**, Untersuchungen über die Fauna Peruana. St. Gallen 1844–46, S. 121–124. — **A. Wagner**, Bericht über die neuesten Leistungen von Lund. Arch. f. Natg. **1843**, 347–360. — **Prz. M. Wied**, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. Weimar 1826, Bd. 2, S. 338–343. — **A. Cabrera**, On some South American Canine Genera. J. of Mammology. Baltimore 1931. — **W. Osgood**, The Genera and Subgenera of South American Canids. J. of Mammology. Baltimore 1934.

Die Verbreitung der Cumaceen.

Von

C. Zimmer, München.

Inhaltsübersicht:

Vorbemerkungen.

„Unsere Kenntnisse der Microfauna der Küsten außereuropäischer Meere sind kaum der Rede wert.“ Dieser Ausspruch GIESBRECHTS gilt selbst heute noch fast im vollen Umfange, und das trifft auch auf die zur „Mikrofauna“ zu rechnende Ordnung der Cumaceen zu. Es mag daher vielleicht zwecklos erscheinen, eine Zusammenfassung unserer tiergeographischen Kenntnisse dieser Krebse zu bringen, die für die meisten Gebiete nichts weiter sein kann als eine registrierende Aufzählung des wenigen, was wir von dort wissen. Aber immerhin ist unsere Kenntnis von der Cumaceenfauna des nördlichen atlantischen Ozeans einschließlich der westlichen Arktis nicht schlecht, und aus einigen anderen Gebieten, wie vor allem aus den flacheren Wassern des südasiatischen und australisch-neuseeländischen Küstengebietes ist so viel bekannt, daß trotz aller Lückenhaftigkeit sich einige allgemeinere Schlüsse ziehen lassen. Und dann wird der künftige Forscher auf diesem Felde es immer Dank wissen, wenn eine solche Zusammenfassung ihm Vorarbeiten erspart.

Ich habe die Literatur berücksichtigt, soweit dies irgend möglich war, und ich glaube nicht, daß mir wichtige Arbeiten über Cumaceen entgangen sind. Wohl aber wird in Zeitschriften kleinerer Gesellschaften und kleinerer Forschungsstationen manches vorhanden sein, das mir unzugänglich war oder unbekannt blieb. Es ist aber nicht zu erwarten, daß dadurch wirklich Wesentliches unberücksichtigt geblieben ist.

Offensichtliche Falschbestimmungen früherer Bearbeiter wurden vernachlässigt, ebenso Angaben, bei denen die Richtigkeit des Fundortes oder der Tiefe bezweifelt werden muß. Dort, wo die Bestimmung eines Fundes, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, auf überraschende und nicht sehr wahrscheinliche Faunenzusammenhänge hätte schließen

lassen müssen, war ich lieber vorsichtig. Ich habe zwar die Bestimmung erwähnt, den Fund aber nur als „Genus nn. sp." aufgenommen.

Manchmal geht in der Literatur die Bestimmung nur bis zur Gattung, und die betreffende Art ist nur als sp. bezeichnet, sei es, daß das vorhandene Material zu jugendlich oder zu defekt war, um eine genauere Bestimmung zuzulassen, sei es, daß aus den gleichen Gründen davon abgesehen wurde eine neue Art aufzustellen, deren Beschreibung nicht ausreichend und zufriedenstellend gegeben werden konnte. Solche Arten und Angaben habe ich nur dort berücksichtigt, wo sie das Bild von der Fauna der betreffenden Gegend oder von der Verbreitung der Gattung wesentlich abrundeten.

In der Abgrenzung der verschiedenen Gebiete und Regionen habe ich mich an das treffliche Werk von SVEN EKMAN: Tiergeographie des Meeres (Leipzig 1935) gehalten, wenn auch manchmal unter geringer Änderung der Terminologie. Prüfungen, wieweit sich die Verbreitung der Cumaceen seiner Aufteilung und Abgrenzung fügt und wieweit sie, infolge ihrer eigenen Verbreitungsbedingungen, davon abweicht, konnten bei der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse von dieser „Mikrofauna" nur in geringem Umfange vorgenommen werden.

Um sprachlich die Darstellung zu vereinfachen, habe ich für eine Anzahl der häufiger im Text vorkommenden Verbreitungstypen Abkürzungen angewandt. Es sind folgende:

A: westliche Arktis.

AS: westliche Arktis und atlantische Subarktis.

O: Ein der übrigen Verbreitungskürzung beigefügtes O bedeutet, daß die betr. Art auch in der östlichen Arktis oder der östlichen Arktis und Subarktis gefunden wurde.

S: atlantische Subarktis.

SB: atlantische Subarktis und atlantisches Boreal, sowohl der europäischen wie der amerikanischen Seite.

SBe: atlantische Subarktis und europäisches Boreal.

SBa: atlantische Subarktis und amerikanisch-atlantisches Boreal.

SM: atlantische Subarktis über europäisches Boreal bis in das mediterran-atlantische Gebiet.

B: atlantisch-boreales Gebiet, sowohl der europäischen wie der amerikanischen Seite.

Be: europäisches Boreal.

Ba: amerikanisch-atlantisches Boreal.

BM: atlantisches Boreal (europäisch und amerikanisch) und mediterran-atlantisches Gebiet.
BeM: europäisches Boreal und mediterran-atlantisches Gebiet.
M: mediterran-atlantisches Gebiet.

In das mediterran-atlantische Gebiet wurde stillschweigend auch das pontische mit einbezogen. Wo noch besonders auf ein Vorkommen im Schwarzen Meer hingewiesen werden soll, ist dem M ein P beigefügt.

Die anderen Verbreitungstypen treten nicht so häufig im Texte auf, daß sich für sie Abkürzungen empfohlen hätten.

I. Die Verbreitungsbedingungen.

Die Cumaceen sind durchaus benthale Tiere. Die geschlechtsreifen Männchen, soweit sie nicht zu tiefes Wasser bewohnen, schwimmen nachts an der Wasseroberfläche herum. Die Weibchen beteiligen sich seltener an diesen Ausflügen, doch müssen auch sie zu Zwecken der Begattung und zur Entlassung der Jungen aus dem Marsupium das Substrat, in dem sie eingegraben leben, verlassen. Es ist anzunehmen, daß auch die Formen größerer Tiefe sich entsprechend verhalten, d. h. daß die reifen Männchen periodisch sich vom Substrat erheben, die Weibchen auch, jedoch nur in geringerem Maße. Diese Ausflüge sind aber von relativ kurzer Dauer und finden vor allem in bestimmten Lebensperioden während der Fortpflanzungszeit statt.

Die Tiere liegen, wie schon erwähnt, im Substrat eingewühlt, und zwar so, daß nur der vorderste Körper zu Zwecken des Nahrungserwerbes und der Atmung herausragt. Wohl sind gelegentlich Cumaceen auch zwischen Pflanzenwurzeln und Algen gefunden worden, doch ist es möglich, daß sie nur durch den Fangvorgang dahin geraten sind. Jedenfalls ist die Regel, wenn auch vielleicht mit gelegentlichen Ausnahmen, daß die Tiere im Substrat eingegraben leben, also auf lockeres Substrat angewiesen sind. Als solches kommt in Frage: Sand, Schlamm und Ton. Die Angaben, welche Art von Substrat die einzelne Art nötig hat oder bevorzugt, sind in der Literatur durchaus unzureichend, teilweise auch sich widersprechend. Immerhin wissen wir von einigen Arten, daß sie nur Sandbewohner, von anderen, daß sie nur Schlamm- oder Tonbewohner sind.

Die schlamm- und tonbewohnenden Arten sind Detritusfresser, die Sandbewohner nähren sich von den organischen Substanzen, toten oder lebenden, die an der Oberfläche der Sandkörnchen haften. Bei einigen Gattungen können wir aus dem Bau der Mundwerkzeuge auf eine räuberische Lebensweise schließen.

Eurybathie ist vorherrschend und vielfach ist auch das Ausmaß dieser Eurybathie auffallend. Die gleiche Art kann in geringer Tiefe und in einer Tiefe von tausend oder mehreren tausend Metern leben. Stenobathie kommt vor, doch ist sie weniger verbreitet.

Das weist darauf hin, daß die Cumaceen im großen ganzen Lebensbedingungen gegenüber, die durch die Wassertiefe beeinflußt werden. euryvalent sind. Das gilt für Beleuchtung, absoluten Temperaturgrad sowohl wie Temperaturschwankungen im Tages- oder Jahresrhythmus und Wasserdruck (der, wie neuere Untersuchungen ergeben haben, doch nicht so bedeutungslos für die Tierwelt ist, wie früher angenommen).

Die Cumaceen sind überwiegend Meeresbewohner. Eine Anzahl von Arten gehen auch ins Brack- oder gar Süßwasser und zeigen somit eine größere Halovalenz. Einige Arten sind auf Brack- und Süßwasser beschränkt.

Auf Grund der geschilderten ökologischen Ansprüche lassen sich nun die Verbreitungsbedingungen und Verbreitungsmöglichkeiten skizzieren. Die Schwimmfähigkeit — andere Lokomotion als Schwimmen kommt kaum in Frage — ist für die Körpergröße nicht schlecht, aber bei der Kleinheit der Tiere doch nicht sehr fördernd. Auch wird von ihr, wie wir sahen, nur gelegentlich Gebrauch gemacht. Für passive Ausbreitung kommen Meeresströmungen in Frage. Ihnen sind aber in beträchtlicherem Umfange nur die geschlechtsreifen Männchen ausgesetzt, und das genügt für die Ausbreitung der Art nicht. Aktive, wie passive Ausbreitungsmittel sind also nur gering, doch wird sich ihre Wirkung im Laufe der Jahrtausende summieren.

Temperaturdifferenzen fallen als Verbreitungsschranken nicht sehr ins Gewicht. Das äußert sich in dem Ausmaß der Eurybathie und in der großen Nord-Süd-Verbreitung vieler Arten, z. B. Verbreitung von der Arktis bis in das wärmere Boreal oder von der Subarktis bis in das mediterran-atlantische Gebiet hinein. Ganz bedeutungslos sind andererseits Temperaturverhältnisse auch wieder nicht. Das geht aus den ausgesprochenen zonalen Verschiedenheiten in der Verbreitung mancher Gattungen und vor allem der Familien hervor.

Die Ansprüche, die die Cumaceen an den Untergrund stellen, bedingen ihr Fehlen auf rein steinigem oder felsigem Substrat. Immerhin genügt ihnen lockerer Untergrund von kleiner, wohl auch kleinster Ausdehnung, wie ihr Vorkommen auf Korallenriffen beweist. Sandbewohner sind im großen ganzen an Küstennähe gebunden, Schlamm- und Tonbewohner finden im flacheren wie im Tiefenwasser geeignete Existenzbedingungen.

Da reine Pflanzenfresser unter ihnen nicht vorkommen, finden sie selbst in lichtloser Tiefe hinreichende Nahrung. Auch sonst ist Beleuchtungsdifferenz für sie ohne Bedeutung. Immerhin beweisen die leidlich gut entwickelten Augen, wenigstens im männlichen Geschlecht, mancher Arten des Litorales, daß sie das Licht auszunutzen vermögen, ohne daß man freilich behaupten könne, es sei die dauernde Dunkelheit in größeren Tiefen, die sie an ein Vordringen bis dorthin hinderte. Jedenfalls ist die Mehrheit der Arten entweder blind oder nur mit kümmerlichen Augen ausgestattet.

Wasserbewegung, die den Grund aufwühlt, bedeutet für die grabenden Tiere eine Gefährdung. Darauf beruht es wohl, daß im flachsten Wasser sich nur wenig Arten finden.

Fossile Cumaceen sind völlig unbekannt. So wissen wir nichts über die erdgeschichtliche Vergangenheit der Ordnung.

Nun noch einige Worte zur *Tiefenverbreituug:* Auf das Vorwiegen von Eurybathie wurde schon hingewiesen. Hier seien einige Beispiele besonders großer Eurybathie gegeben:

Leucon fulvus G. O. S.: 9–2558 m.

Leucon pallidus G. O. S.: 11–2560 m.

Leucon siphonatus Calman: 95–4380 m.

Diastylis oxyrhyncha Zimmer: 9–1034 m.

Diastylis laevis Norman: 13–2981 m.

Leptostylis longimana (G. O. S.): 6–2378 m.

Diastyloides biplicata (G. O. S.): 5–2980 m.

In den gut durchforschten boreal-europäischen Meeren lassen sich die Cumaceen in drei Tiefengruppen einteilen:

1. Arten, die im flachsten Wasser und der Gezeitenzone vorkommen. Die Neigung zur Eurybathie spricht sich auch bei ihnen aus, indem sie auch in einiger Tiefe nicht zu fehlen brauchen [*Pseudocuma longicornis* (Bate): 0–130 m]. Ihre Zahl ist sehr gering.

2. Das Gros der Arten setzt in einigen Metern oder Dekametern Tiefe ein und dringt dann häufig bis zu großer, manchmal sehr großer Tiefe.

3. Arten, die erst in größerer Tiefe auftreten.

Es ist zu erwarten, daß sich auch in anderen Gegenden die Cumaceen nach ihrer Tiefenverbreitung in dieser Weise ordnen lassen. Doch sind meist die Funde noch zu gering, um diese Gruppierung vornehmen zu können.

Die Eurybathie kann sowohl bewirken, daß Litoralarten bis in große Tiefen vordringen, wie, daß Tiefenarten auch bis ins Litoral aufsteigen. Das erschwert weitgehend, empirisch eine Grenze zwischen Litoral und Tiefsee für die Cumaceen festzulegen, wenn es natürlich auch ausgesprochene Litoralbewohner und ausgesprochene Tiefseeformen gibt.

Auch ist es bei dieser Sachlage nicht angebracht, in den folgenden Besprechungen Litoral und Tiefsee zu trennen. Beide Lebensbezirke werden vielmehr gemeinsam behandelt. Bei jenen Arten, die **nur** aus einer Tiefe von über 300 m (diese Grenze wurde willkürlich gewählt) vorkommen, ist ein T dem Namen vorangesetzt. Das Fehlen dieses T bedeutet also **nicht**, daß die betreffende Art nicht auch in Tiefen über 300 m vorkommen könne. Im übrigen ist nach Möglichkeit überall bei jeder Art die Tiefenverbreitung dem Namen in Klammern beigefügt. Die Zahlen gelten für die überhaupt festgestellte Tiefenamplitude, nicht für die Tiefenverbreitung in dem jeweils behandelten Gebiete.

Anzeichen dafür, daß Arten in kälteren Gegenden in geringerer Tiefe vorkommen als in wärmeren geben sich nicht.

II. Die Cumaceenfaunen der verschiedenen Regionen und Gebiete.

A. Die Meere nördlich des Tropengürtels.

Die Fauna der östlichen Arktis ist, wie wir sehen werden, nicht unwesentlich von der der westlichen Arktis verschieden. Die westliche Arktis hat zahlreiche Arten mit der atlantischen Subarktis und auch noch mit dem atlantischen Boreal gemein. Ähnliche Beziehungen bestehen auch zwischen der östlichen Arktis und den gemäßigteren Teilen des Stillen Ozeans. So erscheint es besser, nicht erst westliche und östliche Arktis, dann atlantische und pazifische Subarktis usw. zu behandeln, sondern die Reihenfolge so zu nehmen: erst westliche Arktis und nördlicher Atlantik, dann östliche Arktis und nördliche pazifische Meere.

Grenzen zwischen westlicher und östlicher Arktis. An den europäisch-asiatischen Küsten des Eismeeres sind Cumaceen bis zur Ostseite der Tamyrhalbinsel, also etwa bis 116° O gefunden worden. Dann klafft eine Lücke bis etwa nach 170° O hin. Auf der amerikanischen Seite des Eismeeres klafft eine ähnliche Lücke zwischen 116° W. und 144° W. Irgendwo innerhalb dieser Lücken liegen die Grenzen zwischen

der westlichen und östlichen Arktis. Denn die Fauna diesseits der beiden Lücken zeigt den erwähnten Unterschied zu der Fauna jenseits von ihnen.

a) Westliche Arktis und Atlantik nördlich der Tropen.

1. Westliche Arktis und atlantische Subarktis.

Die Zahl der hier vorkommenden Arten ist groß genug, daß man versuchen kann, die Grenzen des subarktischen Gebietes auf Grund der Cumaceenverbreitung festzulegen. Wir beginnen mit der Prüfung der *europäischen Festlandküsten*. Wir stellen fest, wieweit nach Süden hin Cumaceen vordringen, die in zweifellos arktischen Meeren leben. Denn noch weiter nach Süden werden wir die Südgrenze des subarktischen Übergangsgebietes ja auf keinen Fall suchen dürfen.

16 Arten von Cumaceen, die in rein arktischem Gebiete bekannt sind, finden ihre Südgrenze an den britischen Westküsten oder im Nordseegebiet, wo sie zum Teil noch bis in die Beltsee oder gar die Ostsee vordringen. Das sind alles Gewässer, die nach ihrem ganzen Charakter zum Boreal und nicht zu einem subarktischen Übergangsgebiet gehören. Jene 16 Arten werden wir nach ihrer Verbreitung als arktisch-boreal bezeichnen. Eine weitere arktische Art hört an der norwegischen Küste bei etwa 60° N auf. Auch diese Gegend gehört wohl ohne Zweifel noch zum Boreal.

Eine weitere Stufe finden wir in der Lofotengegend. Hier haben drei Arten ihre Südgrenze, die im rein arktischen Gebiete gefunden werden. Hier wollen wir die Grenze zwischen Boreal und Subarktis ziehen. Je weiter wir nach Norden kommen, um so größer wird der arktische Einfluß und um so mehr nimmt der boreale Einfluß, der bei den Lofoten noch groß ist, ab. Das erkennen wir aus der Tabelle 1. Wir wollen für diese und die nächsten Tabellen folgende Bezeichnungen einführen:

Arktisch-boreale Arten (gekürzt ab): solche, die in reiner Arktis und reinem Boreal vorkommen.

Arktische Arten (a): solche, die in reiner Arktis vorkommen, nicht aber in reinem Boreal.

Boreale Arten (b): solche, die in reinem Boreal, nicht aber in reiner Arktis vorkommen.

Endemische Arten (e): solche, die bisher nur in dem jeweils behandelten Gebiete gefunden wurden.

Subarktische Arten (s): solche, die nur aus dem jeweils behandelten Gebiete und dazu aus einem anderen Gebiete bekannt sind, das wir auch als subarktisch auffassen können. Die Bezeichnung: subarktisch

ist hier zunächst noch etwas problematisch und nur der Kürze wegen gebraucht. Denn es soll ja erst durch die folgenden Untersuchungen festgestellt werden, was subarktisch ist.

Tabelle 1.*

	ab	a	s	b	Summe
Lofoten	16	3	1	21	41
Norweg. Gewasser zw. Lofoten und Nordkap	14	4		6	24
Gewässer vom Nordkap bis zur norweg. Grenze	13	5		5	23

Deutlich zeigt sich, wie nach Norden der arktische Einfluß zu- und der boreale abnimmt. Es nimmt aber auch die Artenzahl ab, weil unsere Kenntnisse nach Norden hin abnehmen. Wir werden deshalb ein sichreres Bild bekommen, wenn wir Prozentzahlen der Beteiligung an der Gesamtfauna berechnen (Tabelle 2).

Tabelle 2.

	ab	a	s	b
Lofoten	39,02%	7,32%	2,44%	51,22%
N. d. Lofoten bis Nordkap	58,33%	16,67%		25,00%
Nordkap bis norw. Grenze	56,52%	21,74%	-	21,74%

Die Tabelle ergibt das gleiche Bild. — Wie liegen nun die Verhältnisse an den russischen Küsten? Von der Murmanküste kennen wir 15 Arten, 10 arktisch-boreale und 5 arktische. In der Gegend von dem Weißen Meer bis zur Westküste von Nowaja Semlja kennen wir die gleichen Arten, dazu noch eine weitere arktisch-boreale und 5 arktische Arten, insgesammt also 11 arktisch-boreale und 10 arktische Arten. Wenn nun an der nordnorwegischen Küste die Zahl der borealen Arten noch 21,74% der Gesamtfauna beträgt, ist nicht anzunehmen, daß mit der Landesgrenze der boreale Einschlag ganz aufhören sollte. Es ist vielmehr zu erwarten, daß auch hier boreale Arten vorkommen und später noch gefunden werden. Es gehört also zum mindesten noch die Murmanküste, möglicherweise auch die Gewässer bis nach Nowaja Semlja zur Subarktis, was ja auch mit den Verhältnissen bei anderen Tiergruppen übereinstimmt. Wollten wir das subarktische Gebiet schon mit der Murmanküste aufhören lassen, so würde das für die folgenden Betrachtungen praktisch nur wenig ausmachen. Der einzige

Unterschied wäre der, daß wir in dem einen Falle *Diastylis sulcata* Calman als arktisch-endemische Art, im anderen Falle als arktisch-subarktische betrachten müßten.

Wir verlegen also die Grenze der Subarktis an die Westküste von Nowaja Semlja.

Es sei noch ein kurzer Blick auf das Karische Meer geworfen, das ja zweifelsfrei arktisch ist. GURJANOWA findet, daß arktische Amphipoden und Isopoden erst im Karischen Meere auftreten, westlich von Nowaja Semlja also fehlen. Dies läßt sich für die Cumaceen nicht bestätigen. Im Gegenteil, die aus dem Karischen Meer bekannten Cumaceen finden sich mit einer einzigen Ausnahme auch schon westlich von Nowaja Semlja.

Die Fär-Öer-Gegend. Die Grenzen der kalten Area, des Gebietes mit negativer Bodentemperatur, das ja ohne Zweifel arktisch ist, verläuft in recht geringem Abstande nördlich der Fär-Öer. Zum arktischen Gebiete gehören diese Inseln nicht, dagegen spricht die Zusammensetzung ihrer Fauna. Man kann aber wohl vermuten, daß sie subarktisch sind. Die Cumaceenfauna ist nur wenig bekannt. Nur drei Arten, eine arktisch-boreale und zwei boreale sind dort nachgewiesen. Dagegen brachte der Thor aus großer Tiefe südwestlich der Inseln eine recht reiche Cumaceenfauna mit. 20 Arten sind es in folgender Zusammensetzung: ab: 3, a: 1, e: 5, s: 1, b: 10. Der boreale Einschlag ist, wie man sieht, sehr groß und der arktische recht gering. Die einzige a-Art ist dazu eine ausgesprochene Tiefseeart (*Diastylis polaris* G. O. S., 419–2438 m) und unterliegt als solche besonderen Verbreitungsbedingungen.

Ein ganz klares Bild gewährt also die Fauna dieser Gegend nicht, doch spricht nicht viel dagegen, wenn wir sie, zum mindesten in ihren größeren Tiefen, als subarktisch betrachten.

Die isländischen Gewässer. Die Grenze der kalten Area zieht sich in nicht allzu großer Entfernung von der Ost- und Nordküste um Island herum. Die Grenze der Arktis wird noch näher an Island heranrücken. Wird sie dieses erreichen? Von der isländischen Ostküste sind 12 Arten bekannt in folgender Verteilung: ab: 9, a: 2, b: 1. An der Nordküste wurden 10 Arten gefunden: ab: 7, a: 2, b: 1. Der Mischcharakter spricht sich aus, die Küsten sind subarktisch. Das gleiche gilt für die Westküste mit ihren 10 Arten: ab: 5, a: 2, b: 3. In einiger Entfernung von der Westküste, also in der Dänemarkstraße, kennen wir 4 Arten: ab: 2, s: 1, e: 1. Diese minimalen Anfänge einer Kenntnis der Cumaceenfauna ergeben noch kein klares Bild. Immerhin gehen wir wohl kaum fehl, wenn wir auch diese Gegend als subarktisch betrachten.

(Von der gegenüberliegenden Küste, der südlichen Ostküste Grönlands sind überhaupt keine Cumaceen bekannt.)

Wenden wir uns nun zur Südküste Islands. Von den 8 hier bekannten Arten sind 5 arktisch-boreal, 3 boreal. Südlich von Island, aber in einiger Landferne, wurden 8 Arten erbeutet, die sich folgendermaßen verteilen: ab: 3, e: 1, b: 4. So spricht nichts dagegen, wenn wir die Meere südlich von Island bis zur Küste als boreal betrachten.

Südliche Westküste Grönlands, Davisstraße, Labrador. In diesem Gebiete kommen 6 b-Arten vor, die folgende Nordgrenzen erreichen: eine 59° 16′ N, zwei 63° 30′ N, eine 66° 35′ N, und zwei dringen noch weiter nach Norden vor, nämlich bis Jakobshavn (69° 13′ N) und Godhavn (69° 14′ N). Der boreale Einfluß geht also hier weit nach Norden.

Insgesamt wurden hier 46 Arten gefunden in folgender Verteilung: ab: 14, a: 14, e: 11, s: 1, b: 6. Der Mischcharakter tritt deutlich zu Tage.

Amerikanische Küste von der Straße von Belle Isle bis Cap Cod. Als Grenze zwischen Subarktis und Boreal nimmt Ekman das Cap Cod an. Das trifft im allgemeinen auch für die Cumaceenfauna zu. Bis hierher zeigt sich noch ein deutlicher arktischer Einschlag, der in den Gewässern um Neufundland gar nicht gering ist (6 a-Arten). Aber der Labradorstrom bewirkt in größerer Tiefe ein noch weiteres Vordringen rein arktischer Arten. So findet sich *Leucon nathorsti* Ohlin bis 39° 54′ 30″ N (Tiefe 713 m) und *Diastylis stygia* G. O. S. sogar bis 37° 25′ N (Tiefe 2893 m, Bodentemperatur + 2,7°). So müssen wir in der Tiefe die Grenze noch etwas weiter nach Süden verlegen. Unter dieser Voraussetzung zeigen die 37 hier gefundenen Arten folgende Zusammensetzung: ab: 11, a: 8, e: 5, b: 13. Also auch hier noch deutlich der Charakter der Mischfauna.

Fassen wir alles zusammen: Zur atlantischen Subarktis rechnen wir: Europäische Küsten von den Lofoten bis Nowaja Semlja, Fär-Öer und Gegend südwestlich dieser Inseln, Ost-, Nord- und Westisland, Dänemarkstraße, Davisstraße und angrenzende Küstengewässer südlich vom 70° N (in der Tiefe noch etwas mehr südlich beginnend), amerikanische Küsten bis Cap Cod (in der Tiefe noch etwas mehr nach Süden).

Die Tabelle 3 gibt eine Zusammenstellung der im Gebiet der westlichen Arktis und der atlantischen Subarktis bekannten 102 Arten.

In der westlichen Arktis finden sich 39 Arten. Davon sind 6 bisher nur hier beobachtet. Es handelt sich durchweg um wenig bekannte Arten, und es wäre verfrüht zu behaupten, daß sie wirklich

endemisch seien. 16 der westarktischen Arten finden im subarktischen Gebiet ihre Südgrenze. Die übrigen 17 dringen noch bis in das boreale Gebiet vor. Das ist ein recht hoher Prozentsatz und beweist, wie unempfindlich die Cumaceen im ganzen genommen gegen Temperaturdifferenzen sind. Von diesen 17 Arten kommen 4 sowohl im europäischen wie im amerikanischen Boreal vor, 13 sind auf die europäische Seite beschränkt. Die Südgrenze des Boreals überschreitet keine der arktischen Arten.

5 der westarktischen Arten finden sich auch in der Ostarktis, wo sie zum Teil auch in das pazifische subarktische Gebiet eindringen.

In der atlantischen Subarktis wurden 96 Arten gefunden. Wie wir eben sahen, kommen von ihnen 33 auch in der Arktis vor und von diesen wieder haben 17 eine Verbreitung von der Arktis über Subarktis bis ins boreale Gebiet. Die übrigen 63 Arten finden in der Subarktis ihre Nordgrenze. Von ihnen überschreiten 39 das subarktische Gebiet nach Süden hin, 22 bis ins Boreal, 17 noch weiter, 16 bis in das mediterran-atlantische Gebiet und eine bis in die amerikanisch-atlantischen Tropen (auch wieder ein recht hoher Prozentsatz von Arten mit verhältnismäßig weiter Verbreitung in der Nord-Süd-Richtung). Von den im Boreal lebenden Arten findet sich eine sowohl im amerikanischen wie im europäischen Boreal, 8 allein im amerikanischen, 14 allein im europäischen. Die Arten, die noch übrig bleiben, nämlich 24, sind in der Subarktis endemisch. Das ist eine auffallend hohe Zahl. Doch handelt es sich hier durchweg um bisher wenig bekannte Arten, die mit geringen Ausnahmen nur ein einziges Mal gefunden wurden. Nicht weniger als 15 von ihnen sind bisher nur nach der Bearbeitung HANSENS in den Berichten der Ingolfexpedition bekannt, und sie stammen mit wenig Ausnahmen aus dem Material dieser Expedition. Hier kommt zweierlei zusammen: Einmal die ausgezeichnete Sammeltätigkeit des INGOLF und dann der taxonomische Scharfblick HANSENS. Wir können annehmen, daß, wenn ein weniger scharfsichtiger und geübter Bearbeiter das Material geprüft hätte, manche neue Art nicht als solche erkannt, sondern mit nahe verwandten zusammengeworfen worden wäre.

Der Beweis dafür, daß selbst geübten Forschern solche Irrtümer unterlaufen können, läßt sich bringen: HANSEN stellt nach dem Ingolfmaterial die neue Art *Campylaspis globosa* auf. Im Material des Schwedischen Reichsmuseums fand sich eine Probe von den Lofoten, die G. O. SARS mit eigner Hand als *C. verrucosa* G. O. S. signiert hatte. Von den 4 Exemplaren dieser Probe gehörte nur eines wirklich zu *verrucosa*, die anderen drei zu *globosa*! – Im Material des Museums von Oslo fanden sich zwei Proben ohne Fundort, von G. O. SARS als *Platysympus typicus* (G. O. S.) bestimmt. Die meisten Exemplare gehörten aber zu dem von

Tabelle 3.

Westliche Arktis und atlantische Subarktis.

	Tiefen-verbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	W. Arktis: Karisches Meer und Westsibirien	W. Arktis: Spitzbergen, Franz-Josefsland	W. Arktis: Arkt. Atlantik zw. Norwegen und Grönland	W. Arktis: Nördl. Ostgrönland	W. Arktis: Meer zw. Grönland u. N.-Amer. n. v. 70° N	W. Arktis: Übrige Nordamer. Westarktis	Östl. Arktis und pazif. Subarktis	Atlant. Subarktis: Subarkt. europ. Küsten	Atlant. Subarktis: Subarkt. Für-Öer-Gegend	Atlant. Subarktis: Subarkt. Island, Dänemarkstr.	Atlant. Subarktis: Davisstr. u. subarkt.-atl. Amerik.	Europ. Boreal	Mediterr.-atlant. Gebiet	Amerik.-atlant. Boreal
Leptocuma minor Calman	15–34	SBa											+			+
Mancocuma stellifera Zimmer	ger. Tiefe	S											+			
Cyclaspis longicaudata G. O. S.	205–3332	SM								+	+		+	+	+	
Leucon acutirostris G. O. S.	18–1096	ABe						+		+			+	+		
„ *fulvus* G. O. S. S.	9–2258	AS		+	+			+				+	+			
T „ *longirostris* G. O. S.	615–4380	S, M											+		+	
„ *nasica* (Kr.)	9–659	ABe, O	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+		
„ *nasicoides* Lilljeb.	11–234	ABe, O		+		+	+	+	+	+		+	+	+		
„ *nathorsti* Ohlin	18–969	AS		+	+	+	+			+			+			
„ *pallidus* G. O. S.	11–2560	ABe	+	+	+			+				+	+	+		
T „ *profundus* Hansen	2258–2702	S											+			
T „ *robustus* Hansen	2702	S											+			
T „ *serratus* Norman	2258–3293	S											+			
„ *siphonatus* Calman	95–4380	SM										+		+	+	
T „ *spinulosus* Hansen	698–2702	AS		+	+								+			
T „ *tener* Hansen	384–1505	SBe											+	+		
T *Eudorella abyssi* G. O. S.	2268	S											+			

T *Eudorella aequiremis* Hansen	2702	S											+			
,, *arctica* Hansen	17–21	A				+										
,, *difficilis* Blake	9–11	S											+			
,, *emarginata* (Kr.)	9–791	AB	—	+		—	—			—	+	—	—	+		+
T ,, *gracilis* G. O. S.	962	A		+												
,, *groenlandica* Zimmer	216	S											+			
,, *hirsuta* G. O. S.	207–2524	SBe								—				+		
,, *hispida* G. O. S.	2–1096	SBa											+			+
T ,, *intermedia* Hansen	2258	S											+			
T ,, *parvula* Hansen	599–1096	S											+			
,, *pusilla* G. O. S.	5–256	SBa											+			+
,, *spitzbergensis* Zimmer	20–29	A	—		—											
,, *truncatula* (Bate)	9–265	SM								+				—	+	
Eudorellopsis biplicata Calman	91–1514	S											+			
,, *deformis* (Kr.)	5–271	SB									—	—	+	+		—
,, *integra* Smith	9–791	AS. O					—		+				+			
Cumella carinata (Hansen)	4–163	AS				—	—	+					+			
T ,, *egregia* Hansen	2702	S											—			
,, *pygmaea* G. O. S.	4–124	SM. P								—				+	+	
,, *tarda* Hansen	Plankton	S									+					
Cumellopsis helgae Calman	215–970	SBe									—			—		
T *Platycuma marginalis* Zimmer	2811	S											—			
T *Procampylaspis bituberculata* Hansen	872–970	S									+					
T ,, *macronyx* Hansen	872–1484	S									+	+				
T *Campylaspis affinis* G. O. S.	366–457	SBe								+				—		

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Westliche Arktis und atlantische Subarktis.

	Tiefenverbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	W. Arktis						Östl. Arktis und pazif. Subarktis	Atlant. Subarktis				Europ. Boreal	Mediterr.-atlant. Gebiet	Amerik.-atlant. Boreal
			Karisches Meer und Westsibirien	Franz-Josefsland, Spitzbergen,	Arkt. Atlantik zw. Norwegen und Grönland	Nordl. Ostgrönland	Meer zw. Grönland u. N.-Amer. n. v. 70°N	Übrige Nordamer. Westarktis		Subarkt. europ. Küsten	Subarkt. Fär-Öer-Gegend	Subarkt. Island, Dänemarkstr.	Davisstr. u. subarkt.-atl. Amerika			
T *Campylaspis alba* Hansen	578–970	SBe									+			+		
„ *costata* G. O. S.	23–478	ABe						+		+				+		
„ *globosa* Hansen	219–2702	S								+			+			
„ *horrida* G. O. S.	183–970	SBe								+	+			+		
„ *intermedia* Hansen	185–699	AS		+	+	+							+			
T „ *laticarpa* Hansen	834–970	S									+					
T „ *rostrata* Calman	571–1170	SM									+			+	+	
„ *rubicunda* (Lilljeb.)	9–694	AB		+			+	+		+			+	+		+
T „ *serratipes* Hansen	1043–1509	S										+				
„ *sulcata* G. O. S.	130–639	SM								+				+	+	
„ *undata* G. O. S.	183–1185	SBe								+	+			+		
„ *verrucosa* G. O. S.	110–1165	SM								+	+	+		+	+	
Lamprops fasciata G. O. S.	5–45	SBe								+				+		
„ *fuscata* G. O. S.	4–112	AS		+						+			+			
„ *quadriplicata* Smith	13–104	SBa											+			+
Hemilamprops assimilis G. O. S.	55–970	SBe								+				+		
„ *cristata* (G. O. S.)	155–2151	SBe								+	+		+	+		

Hemilamprops rosea (Norman) . . .	5–365	SBe								+				+		
,, *uniplicata* (G. O. S.)	110–834	ABe		+	+					+	+			+		
Platysympus tricarinatus Hansen .	219–957	ABe		+						+				+		
,, *typicus* (G. O. S.)	226–1227	SM								+				+	+	
T ,, sp.	698	A		+												
T *Platytyphlops orbicularis* (Calman)	609–1015	SBe									+		+	+		
Pseudocuma longicornis (Bate) . .	0–130	SM								+				+	+	
Petalosarsia declivis (G. O. S.) . .	18–430	AB		+						+		+	+	+		+
Diastylis cornuifer (Blake)	21–639	SBa											+			+
,, *cornuta* Boeck	20–1060	SM								+				+	+	
,, *echinata* Bate	138–1096	ABe		+	+					+	+		+	+		
,, *edwardsi* (Kr.)	3–500	AS	+	+		+	+	+		+			+			
,, *glabra* (Zimmer)	5–237	AS. O	+				+	+	+	+			+			
,, *goodsiri* (Bell)	9–682	AS	+	+	+	+	+	+		+		+	+			
T ,, *hastata* Hansen	2258–2702	S											+			
,, *lepechini* Zimmer	9–360	AS		+		+				+						
,, *lucifera* (Kr.)	15–791	SBe								+			+	+		
,, *oxyrhyncha* Zimmer	9–1024	ABe	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		
T ,, *polaris* G. O. S.	419–2438	AS		+	+						+		+			
,, *polita* Smith	11–347	SBa											+			+
,, *quadrispinosa* G. O. S. . . .	11–347	SBa, Trop.											+			+
,, *rathkei* (Kr.)	6–800	ABe		+			+			+			+	+		
,, *scorpioides* (Lepechin) . . .	5–198	AS	+	+	+	+	+			+		+	+			
,, *sculpta* G. O. S.	6–397	SBa											+			+
,, *spinulosa* Heller	9–1011	AS	+	+	+	+	+	+		+			+			

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Westliche Arktis und atlantische Subarktis.

	Tiefenverbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	W. Arktis: Karisches Meer und Westsibierin	W. Arktis: Spitzbergen, Franz-Josefsland	W. Arktis: Arkt. Atlantik zw. Norwegen und Grönland	W. Arktis: Nördl. Ostgrönland	W. Arktis: Meer zw. Grönland u. N.-Amer. n. v. 70° N	W. Arktis: Übrige Nordamer. Westarktis	Östl. Arktis und pazif. Subarktis	Atlant. Subarktis: Subarkt. europ. Küsten	Atlant. Subarktis: Subarkt. Fär-Öer-Gegend	Atlant. Subarktis: Subarkt. Island, Dänemarkstr.	Atlant. Subarktis: Davisstr. u. subarkt.-atl. Amerik.	Europ. Boreal	Mediterr-atlant. Gebiet	Amerik.-atlant. Boreal
T *Diastylis stygia* G. O. S.	1134–3316	AS		+	+								+			
„ *sulcata* Calman	5–89	AS, O	+						+	+						
„ *tumida* (Lilljeb)	26–1380	SM								+				+	+	
T *Makrokylindrus armatus* (Norman)	3200	S											+			
T „ *josephinae* (G. O. S.)	364–1384	SM									+			+	+	
T „ *longicaudatus* (Bonnier)	872–1287	SM									+				+	
T „ *spiniventris* Hansen	872–970	S									+					
Leptostylis ampullacea (Lilljeb.)	11–549	ABe						+		+	+	+	+	+		
T „ *gorbunovi* Zimmer	300–698	A		+												
T „ *grandis* Hansen	2702	S											+			
„ *longimana* (G. O. S.)	6–2378	AB			+					+		+	+	+		+
„ *macrura* G. O. S.	73–1000	SM								+				+	+	
„ *villosa* O. G. S.	9–887	ABe			+			+		+		+	+	+		
Diastyloides biplicata (G. O. S.)	5–2980	SBe								+				+		
T „ *scabra* Hansen	834	S									+					
„ *serrata* (G. O. S.)	7–1100	SM								+				+	+	
Brachydiastylis nimia Hansen	82–742	A		+		+		+								
„ *resima* (Kr.)	8–218	ABe	+	+		+	+	+		+		+	+	+		

HANSEN in den Berichten der Ingolfexpedition nach THOR-Material neu aufgestellten *Pl. tricarinatus*!. Also sogar einem G. O. SARS, dessen scharfer Blick und reiche Kenntnisse wohl nicht bezweifelt werden durfen, konnten solche Irrtümer unterlaufen. So ist nicht von der Hand zu weisen, daß noch hier und da in den Museen Material von den neuen HANSENschen Arten unter falschem Namen steht, das bei richtiger Bestimmung unser Bild von der Verbreitung der betreffenden Arten geändert haben würde. Es ist niederdrückend, wenn man sehen muß, wie unsicher die Grundlagen sein können, auf die wir unsere faunistischen Schlusse aufbauen!

So müssen wir uns also hüten anzunehmen, daß die Zahl der im subarktischen Gebiet endemischen Arten wirklich so groß sei, wie es den Anschein hat.

2. Das boreal-europäische Gebiet.

Die Nordgrenze dieses Gebietes ist schon oben festgelegt worden. Die Grenzen nach dem mediterran-atlantischen Gebiete würden dort zu ziehen sein, wo der Einfluß der tropischen Fauna nach Norden hin aufhört. Um dies aber feststellen zu können, müßten wir eine bessere Kenntnis von der tropischen Cumaceenfauna haben. Denn nur dann könnten wir entscheiden, was von den in den südlicheren Teilen des gemäßigten Ostatlantiks gefundenen Arten tropisch, subtropisch und boreal ist oder zweien oder gar dreien dieser Gebiete angehört. So wollen wir uns damit begnügen, mit EKMAN die für umfangreiche Komponenten der marinen Fauna geltende Grenze, nämlich die Kanalmündung, anzunehmen.

Die Tabelle 4 gibt eine Zusammenstellung der im boreal-europäischen Gebiete bekannten Arten. Es sind 82. Daß 17 von ihnen eine Verbreitung über die Subarktis bis in die Arktis hinein haben, wurde bereits oben erwähnt, ebenso, daß 15 über Subarktis und europäisches Boreal verbreitet sind, ohne weiter nach Süden vorzudringen. Ferner wurde schon erwähnt, daß 16 der subarktischen Arten auch im mediterran-atlantischen Gebiet gefunden wurden. Von diesen treten in der Tabelle 4 nur 15 auf, die 16. aber nicht. (Es ist *Leucon longirostris* G. O. S., der bisher nur auf der amerikanischen Seite der Subarktis und im mediterran-atlantischen Gebiete gefunden wurde.)

Es bleiben noch 35 Arten übrig, die im Boreal ihre Nordgrenze finden. 24 von ihnen dringen bis in das mediterran-atlantische Gebiet vor. Auf eine von diesen, nämlich *Vaunthompsonia cristata* Bate, die auch in den Tropen gefunden wurde, kommen wir noch einmal weiter unten zurück.

Tabelle 4.

Europäisches Boreal.

	Tiefenverbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	Europäisches Boreal: Boreale norw. Küste, nördl. v. 62° N	Europäisches Boreal: Brit. Ostküste, Nordsee (einschl. Skagerrak u. Katteg.), Shetlandins.	Europäisches Boreal: Beltsee, Öresund	Europäisches Boreal: Ostsee	Europäisches Boreal: Kanal	Europäisches Boreal: Brit. Westküsten	Europäisches Boreal: Südisland u. Meere südlich davon	Mediterran-atlant. Geb.	Westl. Arktis	Atlant. Subarktis	Östl. Arkt. u. paz. Subarkt.	Amerik.-atlant. Boreal
Vaunthompsonia brevirostris (Norman)	199–1661	BeM						+	+	+				
„ *cristata* Bate	18–37	BeM[1])		+				+		+				
Cumopsis goodsiri (v. Bened.)	0–32	BeM, P		+			+	+		+				
„ *longipes* (Dohrn)	ger. Tiefe	BeM, P						+		+				
Bodotria arenosa (Goodsir)	3–152	Be	+	+			+	+						
„ *pulchella* (G. O. S.)	7–55	BeM		+				+		+				
„ *scorpioides* (Mont.)	3–120	BeM, P		+	+		+	+		+		+		
Cyclaspis longicaudata G. O. S.	205–3332	SM	+	+				+	+	+				
T *Cyclaspoides sarsi* Bonnier	699–950	BeM						+		+				
Eocuma dollfusi Calman		BeM					+			+				
Iphinoe serrata Norman	31–146	BeM		+				+		+				
„ *tenella* G. O. S.	25–40	BeM					+			+				
„ *trispinosa* (Goodsir)	4–147	BeM, P		+			+	+		+				
Leucon acutirostris G. O. S.	18–1096	ABe	+	+	+						+	+		
„ *nasica* (Kr.)	9–659	ABe, O	+	+	+			+	+		+	+	+	
„ *nasicoides* Lilljeb.	11–234	ABe, O	+	+	+						+	+	+	
„ *pallidus* G. O. S.	11–2560	ABe	+	+							+	+		
„ *siphonatus* Calman	95–4380	SM						+		+		+		

T *Leucon spiniventris* Hansen	957	Be						+				
T „ *tener* Hansen	384–1505	SBe		+				+			+	
Eudorella emarginata (Kr.)	9–791	AB	+	+	+		+			+	+	+
„ *hirsuta* G. O. S.	207–2524	SBe	+	+				+			+	
„ *nana* G. O. S.	37–55	BeM					+		+			
„ *truncatula* Bate	9–265	SM	+	+	+	+	+	+	+		+	
Eudorellopsis deformis (Kr.)	5–271	SB		+	+		+	+			+	+
Nannastacus brevicaudatus Calman	ger. Tiefe	Be					+					
„ *unguiculatus* (Bate)	11–200	BeM		+			+		+			
T *Cumella abyssicola* (Norman)	2447	Be					+					
T „ *gracillima* Calman	364–699	Be					+					
„ *pygmaea* G. O. S.	4–124	SM, P	+	+		+	+		+		+	
Cumellopsis helgae Calman	215–970	SBe					+	+			+	
T *Platycuma holti* Calman	699–4380	BeM					+		+			
Procamylaspis armata Bonnier	112–3765	BeM		+			+		+			
T *Campylaspis affinis* G. O. S.	366–475	SBe		+							+	
T „ *alba* Hansen	578–970	SBe					+				+	
„ *costata* (G. O. S.)	23–478	ABe	+	+	+		+			+	+	
„ *glabra* G. O. S.	37–1100	BeM		+			+		+			
„ *horrida* G. O. S.	183–970	SBe	+	+							+	
T „ *rostrata* Calman	571–1170	SM					+		+		+	
„ *rubicunda* (Lilljeb.)	9–694	AB	+	+	+		+	+		+	+	+
„ *sulcata* G. O. S.	130–639	SM	+	+			+		+		+	
„ *undata* G.O.S.	183–1185	SBe					+				+	
„ *verrucosa* G. O. S.	110–1165	SM	+	+			+	+	+		+	

Tabelle 4. (Fortsetzung)

Europäisches Boreal.

	Tiefenverbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	Europäisches Boreal: Boreale norw. Küste, nördl. v. 62° N	Europäisches Boreal: Brit. Ostküste, Nordsee (einschl. Skagerrak u. Katteg.), Shetlandins.	Europäisches Boreal: Beltsee, Öresund	Europäisches Boreal: Ostsee	Europäisches Boreal: Kanal	Europäisches Boreal: Brit. Westküsten	Europäisches Boreal: Südisland u. Meere südlich davon	Mediterran-atlant. Geb.	Westl. Arktis	Atlant. Subarktis	Östl. Arkt. u. paz. Subarkt.	Amerik.-atlant. Boreal
T *Ceratocuma horrida* Calman	699–805	Be[2])						+						
Lamprops fasciata G. O. S.	5–45	SBe	+	+	+		+	+				+		
Hemilamprops assimilis G. O. S.	55–970	SBe						+				+		
,, *cristata* (G. O. S.)	155–2151	SBe	+	+				+				+		
T ,, *normani* Bonnier	650–1384	BeM						+		+				
,, *rosea* (Norman)	5–365	SBe	+	+	+			+				+		
,, *uniplicata* G. O. S.	110–834	ABe	+					+			+	+		
Platysympus tricarinatus Hansen	219–957	ABe		+					+		+	+		
,, *typicus* (G. O. S.)	226–1227	SM	+	+				+		+		+		
T *Platytyphlops orbicularis* (Calman)	609–1015	SBe						+				+		
Chalarostylis elegans Norman	199	Be						+						
Pseudocuma longicornis (Bate)	0–130	SM, P	+	+	+		+	+		+		+		
,, *similis* G. O. S.	11–358	BeM		+				+		+				
Petalosarsia declivis (G. O. S.)	18–430	AB	+	+				+	+		+	+		
Diastylis boecki Zimmer	34–170	Be[3])	+	+		+			+					
,, *bradyi* Norman	4–376	BeM		+			+	+		+				
,, *cornuta* (Boeck)	20–1060	SM[3])	+	+						+		+		
,, *echinata* Bate	138–1096	ABe	+	+		+		+	+		+	+		

,, *laevis* Norman	13–2981	BeM		–			–	–		–			
,, *lucifera* (Kr.)	15–791	SBe	–	–	+		+	–				+	
,, *oxyrhyncha* Zimmer	9–1024	ABe							+		+	–	
,, *rathkei* (Kr.)	6–800	ABe	+	+	+	+	+				+	+	
,, *rugosa* S. O. S.	18–91	BeM	+	+				+		+			
,, *rugosoides* Walker		Be						+					
,, *tumida* (Lilljeb.)	26–1380	SM	+	–	+			+		+		+	
T *Makrokylindrus insignis* (G. O. S.)	457–4380	BeM						+		–			
T ,, *josephinae* (G. O. S.)	364–1384	SM						–		+		–	
T ,, *longicaudatus* (Bonnier)	872–1287	SM[4])								+		–	
T ,, *longipes* (G. O. S.)	750–1227	BeM		–						–			
,, *serricauda* (Scott)	140	Be						+					
T ,, *tubulicauda* (Calman)	699–4380	BeM						+		+			
Leptostylis ampullacea (Lilljeb.)	11–549	ABe	–	+	–						+	+	
,, *longimana* (G. O. S.)	6–2378	AB	+	–				+			+	+	+
• ,, *macrura* G. O. S.	73–1000	SM	–	+				–		+		+	
T ,, *producta* Norman	838	Be						+					
,, *villosa* G. O. S.	9–887	ABe	–	+	+			+			+	+	
Diastyloides biplicata (G. O. S.)	5–2980	SBe	–	–				+				+	
,, *serrata* (G. O. S.)	7–1100	SM	–	+				+		–		+	
Brachydiastylis resina (Kr.)	8–218	ABe	+	–	–						–	+	

1) *Vaunthompsonia cristata* ist auch von Westindien bekannt; ferner liegen mir Exemplare aus dem Golf von Siam vor.

2) *Ceratocuma horrida* ist auch von Sudafrika bekannt.

3) *Diastylis boecki* und *cornuta* wurden fruher zusammengeworfen. So besteht die Möglichkeit, daß die hier skizzierte Verbreitung nicht ganz stimmt.

4) *Makrokylindrus longicaudatus* ist bisher im borealen Europa nicht gefunden worden. Nach der übrigen Verbreitung ist es aber unzweifelhaft, daß die Art hier nicht fehlt.

Die interessante *Ceratocuma horrida* wurde bisher nur zweimal gefunden: in den irländischen Gewässern (699 m) und in der Kapgegend (805 m). Es wird sich noch herausstellen müssen, ob die Identifizierung der beiden Formen einer genaueren Prüfung standhält.

Die übrigen 10 Arten sind endemisch. Doch sind 8 von ihnen nach je nur einem Funde und in wenigen Exemplaren (1, 2, 3, bis höchstens 5 Exemplare) bekannt. Häufiger gefunden wurden nur 2, nämlich *Bodotria arenosa* (Goodsir) und *Diastylis boecki* Zimmer. Erstere steht einer zweiten Art der Gattung, *B. scorpioides* (Mont.) sehr nahe, und es ist schon die durchaus nicht unbegründete Vermutung ausgesprochen worden, daß beide zu einer Art gehörten, die dann eine Verbreitung vom Boreal bis ins mediterran-atlantische Gebiet hätte. *Diastylis boecki* wurde, wie schon erwähnt, früher mit *D. cornuta* Boeck zusammengeworfen, und es läßt sich nicht immer feststellen, welche der früheren Fundortsangaben zu der einen und welche zu der anderen Art zu rechnen sind. Manche der Mittelmeerfunde gehören sicher zu *cornuta*, doch steht nicht fest, ob nicht andere wieder zu *boecki* gehören, diese dann also nicht mehr als endemisch im borealen Gebiet zu betrachten ist.

Auf die bis in das brackige Wasser des Ostseegebietes vordringenden Arten werden wir in anderem Zusammenhang noch eingehen.

8. Das mediterran-atlantische Gebiet.

Als Südgrenze nehmen wir mit Ekman die Breite des Cap Verde an. Die Tabelle 5 enthält eine Zusammenstellung der 74 hier vorkommenden Arten. Zunächst sei einiges kurz wiederholt, was wir schon aus den vorigen Abschnitten kennen: 16 Arten dringen bis in das subtropische Gebiet vor und von diesen wurden 15 im europäischen Boreal nachgewiesen. 24 der Arten finden im europäischen Boreal ihre Nordgrenze, so daß unser Gebiet mit dem Boreal 39 Arten gemeinsam hat. Demgegenüber sind unsere Kenntnisse von den Beziehungen zum anschließenden afrikanischen Tropengebiet nur gering. Einzig und allein *Eocuma dimorpha* Fage kennen wir aus beiden Gebieten. Immerhin gibt es noch andere Beziehungen zu den Tropen, wenn auch nicht zu den afrikanisch-atlantischen: *Eocuma sarsi* verbreitet sich vom westlichen über das östliche Mittelmeer und das Rote Meer bis nach Indien hin und ist auch aus der Kapgegend bekannt. Noch größer ist die Verbreitung in der West-Ost-Richtung bei *Vaunthompsonia cristata*. Außer dem boreal-europäischen und mediterran-atlantischen Gebiete wurde sie noch aus Westindien nachgewiesen und mir liegen Exemplare aus

dem Golf von Siam vor, die sich in nichts wesentlichem von den atlantischen Exemplaren unterscheiden. Die restlichen 32 Arten sind endemisch (zwei von ihnen allerdings auch aus dem Schwarzen Meere bekannt). Nicht weniger als 23 von diesen Arten wurden bisher nur an je einem Fundorte erbeutet und überwiegend nur in wenigen Exemplaren. Allerdings gibt es auch einige etwas häufiger gefundene endemische Arten, wie *Eocuma ferox*, *Nannastacus longirostris*, *Cumella limicola* und *Campylaspis macrophthalma*. Wahrscheinlich sind manche von ihnen tropische Arten, die bis ins Übergangsgebiet hinein vordringen.

Betrachten wir noch unsere Kenntnisse in den verschiedenen Gegenden des Gebietes: Von der lusitanischen Küste und den vorgelagerten Meeren kennen wir 44 Arten. Von 8 anderen können wir nach der übrigen Verbreitung annehmen, daß sie hier nicht fehlen werden. Das sind also insgesamt 52 Arten. Die Zahl der aus dem Mittelmeer bekannten Arten beträgt 42. 30 Arten sind dem Mittelmeer und den lusitanischen Gewässern gemeinsam.

So ist also die Kenntnis von der Fauna dieser Gegenden nicht gerade schlecht zu nennen. Das wird aber anders in den Gegenden südlich davon: Von der marokkanischen Küste (gerechnet südlich bis zu 30° N) sind bisher 11 Arten bekannt, die sich nach ihrer Verbreitung folgendermaßen verteilen: 2 SM, 6 BeM, 3 M, eine davon auch tropisch. Diese Zusammensetzung läßt trotz der geringen Artenzahl noch einen deutlichen Einfluß der Fauna nördlicher Gegenden erkennen. Noch geringer ist die Kenntnis der Gegend von 30° N bis zur Breite des Cap Verde. Die 5 hier gefundenen Arten seien namentlich mit ihren Fundorten aufgezählt:

Iphinoe trispinosa (BeM): Teneriffa.

Campylaspis rostrata (SM): 25° 38′ N, 18° 29′ W.

Heterocuma intermedia (M): Rio de Oro, nördlich von Cap Barbas (nur von hier bekannt).

. *Vaunthompsonia elongata* (M): 18° 6′ N, 16° 35′ W (Gegend der Capverdischen Inseln). (Nur von hier bekannt.)

Eocuma calmani (M): 17° 2′ N, 16° 35′ W (nur von hier bekannt).

Zum Schluß sei noch die Azorengegend erwähnt, von wo 12 Arten in folgender Zusammensetzung bekannt sind: 4 SM, 2 BeM, 6 M, 5 von letzteren hier endemisch.

Tabelle 5.

Mediterran-atlantisches Gebiet.

	Tiefenverbreitung in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	Lusitanische Kusten	Westl. Mittelmeer	Östl. Mittelmeer	Marokkan. Kusten	Afrik. Küsten s. von Marokko bis C. Verde, vorgelagerte Inseln	Azoren	Schwarzes Meer	Tropische afrikan. Westküste	Atlant. Subarktis	Europäisches Boreal	Amerikan.-atlantisches Boreal
Vaunthompsonia brevirostris (Norman)	199–1661	BeM	+	+								+	
,, *cristata* Bate	18–37	BeM[1])	+	+		+						+	
T ,, *elongata* Hansen	4980	M					+						
Heterocuma intermedia Fage.	20–30	M					+						
Cumopsis goodsiri (v. Bened.)	0–32	BeM, P	+	+					+			+	
,, *longipes* (Dohrn)	ger. Tiefe	BeM	+	+								+	
Bodotria gibba (G. O. S.)	5–9	M		+									
,, *pulchella* (G. O. S.)	7–55	BeM	+	+		+						+	
,, *scorpioides* (Mont.)	3–120	BeM, P	+	+	+				+			+	
Cyclaspis longicaudata G. O. S. . . .	205–3332	SM	+	+				+			+	+	
T *Cyclaspoides sarsi* Bonnier	699–950	BeM	+									+	
Eocuma calmani Fage	80	M					+						
,, *dimorpha* Fage	bis 50	M, trp. Afr.				+				+			
,, *dollfusi* Calman		BeM	+									+	
,, *ferox* (Fischer)	11–65	M	+	+									
,, *sarsi* (Kossm.)	12–75	M[2])		+	+								
Iphinoe algariensis Candelas		M	+										

,, *inermis* G. O. S.	ger. Tiefe	M		+								
,, *serrata* Norman	31–146	BeM	+									+
,, *tenella* G. O. S.	25–40	BeM		+	+							+
,, *trispinosa* (Goodsir)	4–147	BeM. P	+	+		+	+		+			+
T *Leucon longirostris* G. O. S.	615–4380	S. M	+	+							+	
,, *mediterraneus* G. O. S.	37–55	M		+	+							
,, *siphonatus* Calman	95–4380	SM	+	+							+	+
Eudorella nana G. O. S.	37–55	BeM		+								+
,, *truncatula* (Bate)	9–265	SM	+	+	+	+					+	+
Nannastacus longirostris G. O. S.	11–100	M	+	+								
,, *unguiculatus* (Bate)	11–200	BeM	+	+		+						+
Cumella limicola G. O. S.	11–18	M. P		+	+	+			+			
,, *pygmaea* G. O. S.	4–124	SM, P	+	+					+		+	+
T *Cumellopsis puritani* Calman	950–1100	M		+								
T *Platycuma holti* Calman	699–4380	BeM	+									+
Procampylaspis armata Bonnier	112–3465	BeM	+	+				+				+
,, *bonnieri* Calman	950–1200	M		+								
T *Campylaspides grandis* Fage	1482	M						+				
Campylaspis glabra G. O. S.	37–1100	BeM		+	+							+
T ,, *horridoides* Stephensen	1227	M		+								
,, *macrophthalma* G. O. S.	37–200	M	+	+								
T ,, *nitens* Bonnier	950	M	+									
T ,, *rostrata* Calman	571–1170	SM[3])				+	+				+	+
T ,, *spinosa* Calman	950–1100	M		+								

Tabelle 5 (Fortsetzung)
Mediterran-atlantisches Gebiet.

	Tiefen-verbreitung in Metern	Zusammen-fassung der Verbreitung	Lusitanische Küsten	Westl. Mittelmeer	Östl. Mittelmeer	Marokkan. Kusten	Afrik. Küsten s. von Marokko bis C. Verde, vorgelagerte Inseln	Azoren	Schwarzes Meer	Tropische afrikan. Westküste	Atlant. Subarktis	Europäisches Boreal	Amerikan.-atlantisches Boreal
T *Campylaspis squamifera* Fage . .	4380	M	+										
T ,, *sulcata* G. O. S.	130–639	SM		+							+	+	
T ,, *vitrea* Calman	950–1227	M[4])		+									
,, *verrucosa* G. O. S.	110–1165	SM	+	+							+	+	
T *Hemilamprops normani* Bonnier . .	650–1384	BeM	+					+				+	
Platysympus typicus (G. O. S.) . .	226–1227	SM		+							+	+	
T *Paralamprops grimaldii* Fage . . .	1850	M						+					
T ,, *semiornata* Fage	3789	M	+										
Pseudocuma ciliata S. O. S.	4–10	M,P		+					+				
,, *longicornis* (Bate)	0–130	SM, P	+	+	+				+		+	+	
,, *similis* G. O. S.	11–358	BeM	+	+								+	
Diastylis bradyi Norman	4–376	BeM	+									+	
,, *cornuta* Boeck	20–1160	SM	+	+							+	+	
T ,, *costata* Bonnier	1410	M	+										
,, *dollfusi* Fage	50	M				+							
,, *laevis* Norman	13–2981	BeM	+			+						+	
,, *neapolitana* G. O. S.	91	M		+									

T ,, *richardi* Fage	4380	M	—							
,, *rugosa* G. O. S.	18–91	BeM	—	+	—					—
,, *tumida* (Lilljeb.)	26–1380	SM	+			+			+	+
T *Makrokylindrus anomalus* (Bonnier)	950–1550	M	—			+				
T ,, *erinaceus* (G. O. S.)	3703	M				—				
T ,, *inermis* Fage	1550	M				+				
T ,, *insignis* (G. O. S.)	457–4380	BeM	+	+						+
T ,, *josephinae* (G. O. S.)	364–1384	SM	+			+			+	+
T ,, *longicaudatus* (Bonnier) . . .	872–1287	SM	—			+			+	
T ,, *longipes* (G. O. S.)	750–1227	BeM	+							—
T ,, *mystacinus* (G. O. S.)	3703	M				+				
T ,, *tubulicauda* (Calman)	699–4380	BeM	+							+
Leptostylis macrura G. O. S.	73–1000	SM	·	+					+	—
,, *walkeri* Calman	100 (?)	M	—							
,, *zimmeri* Fage	4380	M	+							
Diastyloides serrata (G. O. S.)	7–1100	SM		+					+	+

[1]) *Vaunthompsonia cristata* ist weiterhin aus Westindien und dem Golf von Siam bekannt.

[2]) *Eocuma sarsi* ist weiterhin aus dem Roten Meer, dem indischen Gebiete, sowie der Kapgegend bekannt.

[3]) *Campylaspis rostrata*: die Fundorte im mediterran-atlantischen Gebiete liegen in der Höhe der marokkanischen und mauretanischen Küste, aber in einiger Kustenferne.

[4]) *Campylaspis vitrea*: Calman stellt einige Exemplare aus der kalten Area von der amerikanischen Küste mit einem ? zu dieser Art, findet aber nicht unbeträchtliche Unterschiede gegenuber der Mittelmeerform. Ich möchte daher die amerikanischen Exemplare nicht mit der vorliegenden Art identifizieren.

Das Schwarze Meer.

Das tiergeographisch als Anhang zum Mittelmeer zu rechnende Schwarze Meer fassen wir nur in der Ausdehnung, wie Ekman, d. h. rechnen nur das offene Meer, schließen aber die Limane und das Asowsche Meer aus, die zu dem sarmatischen Gebiet gehören. Die Fauna ist im großen ganzen eine verarmte Mittelmeerfauna. Wir kennen hier folgende, auch im Mittelmeer vorkommende Arten: *Cumopsis goodsiri* (BeM), *Bodotria scorpioides* (BeM), *Iphinoe trispinosa* (BeM), *Cumella limicola* (M), *Cumella pygmaea* (SM), *Pseudocuma ciliata* (M) und *Pseudocuma longicornis* (SM). Dazu kommt noch als 8. Art: die sarmatische *Iphinoe maeotica*.

4. Das sarmatische Gebiet.

Das Gebiet umfaßt die Limane, Küstenseen und Zuflüsse des nordwestlichen Schwarzen Meeres, das Asowsche Meer mit seinen Limanen

Tabelle 6. Das sarmatische Gebiet.

	Tiefe in Metern	Limane usw. d. Schwarzen Meeres	Asowsches Meer und Limane usw	Kaspisches Meer	Wolgagebiet
Iphinoe maeotica (Sow.)	1-8	+	+		
Pseudocuma cercarioides G. O. S.	$1^1/_3$–9	+		+	+
„ *laevis* G. O. S.	6-9			+	
Pterocuma grandis G. O. S.	110			+	
„ *pectinata* (Sow.)	0,5-20	+	+	+	+
„ *rostrata* (G. O. S.)	1,5-21	+		+	+
„ *sowinskyi* (G. O. S.)	2-10		+	+	+
Stenocuma diastyloides (G. O. S.)	19–165			+	
„ *gracilis* (G. O. S.)	$1^1/_3$-21			+	+
„ *graciloides* (G. O. S.)	$1^1/_3$–31		+	+	+
„ *tenuicauda* (G. O. S.)	2–7		+	+	
Schizorhynchus bilamellatus (G. O. S.)	2–31			+	+
„ *eudorelloides* (G. O. S.)	2–264	+	+	+	+
„ *scabriusculus* (G. O. S.)	$1^1/_3$–21	+	+	+	+
Caspiocuma campylaspoides (G. O. S.)	1–31		+	+	+
Chasarocuma knipowitschi Derzh.	1,5-31			+	
Hyracocuma sarsi Derzh.	16			+	
Volgocuma telmatophora Derzh.	$1^1/_3$–7	+		+	+

und Zuflüssen, das Kaspische Meer und das untere Wolgagebiet. Die Tabelle 6 führt die 18 Arten des Gebietes auf.

Es ist eine sehr charakteristische Fauna, auf die wir im Abschnitt V näher eingehen.

5. Das amerikanisch-atlantische Boreal.

Die Nordgrenze ist, wie wir sahen, das Cap Cod. Als Südgrenze nehmen wir mit Ekman und anderen das Cap Hatteras.

Es sind 19 Arten, die hier bekannt wurden. Die Zahl ist niedrig gegen die 82 Arten des europäischen Boreals. Es muß aber berücksichtigt werden, daß das letztere eine viel größere Nord-Süd-Ausdehnung und eine wesentlich reichere Küstenentwicklung hat. Es ist unsere

Tabelle 7. Das amerikanisch-atlantische Boreal.

	Tiefe in Metern	Zusammenfassung der Verbreitung	Verbreitung außerh. d. amerik.-atlant. Boreals				
			Arktis	Subarktis	Europ. Boreal	Amer.-atlant. Subtropen	Amerik.-atlant. Tropen
Leptocuma minor Calman .	15–34	SBa		+			
Mancocuma altera Zimmer . .	bis 18	Ba-Subtrop.				+	
Cyclaspis pustulata Zimmer . . .	18	Ba					
„ *varians* Calman	7–18	Ba					
Leucon americanus Zimmer . . .	7–48	Ba-Subtrop.				+	
Eudorella emarginata (Kr.) . .	9–791	AB	+	+	+		
„ *hispida* G. O. S.	2–1096	SBa		+			
„ *pusilla* G. O. S.	5–256	SBa		+			
Eudorellopsis deformis (Kr.) .	5–271	SB		+	+		
Campylaspis rubicunda (Lilljeb.)	9–694	AB	+	+	+		
Lamprops quadriplicata Smith . .	13–104	SBa		+			
Petalosarsia declivis (G. O. S.) . .	18–430	AB	+	+	+		
Diastylis abbreviata G. O. S. . .	31–71	Ba					
„ *cornuifer* Blake	21–639	SBa		+			
„ *polita* Smith	11–347	SBa		+			
„ *quadrispinosa* G. O. S. .	11–347	SBa-Tropen		+			+
„ *sculpta* G. O. S.	6–397	SBa		+			
Leptostylis longimana G. O. S. . .	6–2378	AB	+	+	+		
Oxyurostylis smithi Calman	2–46	Ba-Tropen				+	+

Kenntnis zwar nicht so gut wie im europäischen Boreal, doch auch wieder nicht so schlecht, wie es bei der geringen Zahl der bekannten Arten erscheinen möchte.

Mit dem europäischen Boreal hat das amerikanische fünf Arten gemein, vier arktisch-boreale und eine subarktisch-boreale. Von den auf die amerikanische Seite beschränkten Arten dringen 8 bis in die Subarktis vor, und eine von diesen findet sich auch im tropischen Südflorida. Zwei von den Arten, die im Norden die Grenze des Boreals nicht überschreiten, dringen bis in die Subtropen und eine von diesen bis in die Tropen vor. Es bleiben dann noch 3 endemische Arten.

6. Das subtropisch-atlantische Gebiet Nord-Amerikas.

Ekman rechnet das Gebiet zu den Tropen unter Betonung des Übergangscharakters zwischen Cap Hatteras und dem mittleren Florida.

In diesem Gebiet sind folgende 4 Arten bekannt:

Mancocuma altera Zimmer (bis 18 m); *Leucon americanus* Zimmer (7–48 m); *Cumella micruropus* Zimmer; *Oxyurostylis smithi* Calman (2–46 m).

Cumella micruropus ist endemisch, die übrigen 3 sind auch aus dem amerikanischen Boreal bekannt. *Mancocuma altera* und *Leucon americanus* gehen vom Boreal bis nach Carolina, *Oxyurostylis smithi* vom Boreal bis in den Golf von Mexiko, also bis in die Tropen. *Diastylis quadrispinosa* G. O. S. (11–347 m) ist aus dem amerikanischen Boreal und von Florida Keys, also aus dem tropischen Gebiete bekannt. Sie kommt danach sicher auch in den hier behandelten Subtropen vor.

Beziehungen zwischen der europäischen und der amerikanischen Seite des Atlantik nördlich der Tropen.

Wie zu erwarten, sind eine Anzahl von Arten beiden Seiten des Atlantik gemeinsam. Eine Übersicht gibt die Tabelle 8.

Wenn wir das Gebiet der Davisstraße und der angrenzenden Küstengewässer zum amerikanischen Teil und die Gegend der Fär-Öer zum europäischen rechnen, so sind nicht weniger als 31 Arten beiden Seiten des Atlantik gemeinsam. Im Gebiet der Davisstraße sind es von den 45 hier bekannten Arten 28, das sind 61,11%. Drei Arten kommen an der amerikanischen Küste zwischen Cap Cod und der Straße von Belle Isle vor, sind aber im Davisstraßengebiet bisher nicht gefunden worden. Nehmen wir an, was wir mit einiger Sicherheit tun können, daß sie hier nicht fehlen, so würde sich die Artenzahl auf 48 und die der gemeinsamen Arten auf 31 = 64,58% erhöhen.

Tabelle 8. Die den beiden Seiten des nördlichen Atlantik gemeinsamen Arten.

	Amerik. atlant. Boreal	Amerik. Gewässer zw. Belle-Isle-Str. und Cap Cod	Davis-Str. u. angrenz. Küstengeb.		Isländ. Subarktis	Subarktis der Fär-Öer-Gegend	Subarktis östlich d. Nordkaps	Küste v. Lofoten bis Nordkap	Europ. Boreal	Mediterran-atlantisches Gebiet
Eudorella emarginata (Kr.)				A	–			–		
Eudorellopsis deformis (Kr.)		–		S						
Campylaspis rubicunda (Lilljeb.)			–	A						
Petalosarsia declivis (G.O.S.)				A						
Leptostylis longimana (G.O.S.)	–			A						
Cyclaspis longicaudata G.O.S.		–		S						
Leucon acutirostris G.O.S. .				A			–	–		
T *Leucon longirostris* G.O.S. .		–		S					·	
„ *nasica* (Kr.) . . .				A			–	–		
„ *nasicoides* Lilljeb. .		–		A			–			
„ *nathorsti* Ohlin . .				A			–			
Lamprops fuscata G.O.S. . .				A						
T *Platytyphlops orbicularis* (Calman)				S					–	
Diastylis edwardsi (Kr.) . .				A			–			
„ *glabra* (Zimmer) .				A						
„ *goodsiri* (Bell) . .				A						
„ *lucifera* (Kr.) . . .		–		S						
„ *oxyrhyncha* Zimmer				A						
„ *rathkei* (Kr.) . . .				A	–		–	–		
Leptostylis ampullacea (Lilljeb.)		–		A						
Brachydiastylis resima (Kr.)				A	–					
Leucon fulvus G. O. S. . . .				A				–		
„ *pallidus* G.O.S. . .				A						
„ *tener* Hansen . . .				S				–		
Campylaspis globosa Hansen				S				–		
Hemilamprops cristata (G.O.S.)				S			–			
Diastylis echinata Bate . . .				A					–	
T *Diastylis polaris* G.O.S. .				A						
„ *scorpioides* (Lep.)				A			–			
Diastylis spinulosa Heller .				A						
Leptostylis villosa G.O.S. . .				A		–			–	

Die Striche bedeuten ein Vorkommen in den betreffenden Gebieten. Wo die Striche

An der subarktischen Küste Amerikas südlich der Belle-Isle-Straße verringert sich die Zahl der gemeinsamen Arten sowohl absolut wie prozentual, aber doch nicht sehr beträchtlich. Von 37 hier bekannten Arten sind 21 oder 59,46% gemeinsam.

An der boreal-amerikanischen Küste finden wir nur noch 5 gemeinsame Arten. Da die Zahl der hier bekannten Arten aber nur 19 beträgt, sind es immer noch 26,32%, also nicht gar so wenig.

Im subtropischen, wenig bekannten Teil des amerikanischen Atlantik finden sich keine Arten mehr, die auch auf der europäischen Seite vorkämen.

Von den 31 Arten sind 23 arktisch-subarktische oder arktisch-boreale Arten, deren Verbreitungsgebiet also eine Kontinuität über die Arktis zeigt. In der Tabelle sind sie in der mittleren Spalte mit A bezeichnet. Die übrigen 8, mit S bezeichneten, kommen wenigstens im subarktischen Gebiete vor, und hier besteht eine Kontinuität der Verbreitung. Bei *Leucon longirostris* kann man dies allerdings nicht mit Sicherheit behaupten. Auf der europäischen Seite ist er bisher weder im borealen, noch im subarktischen Gebiet gefunden worden, sondern tritt erst im mediterran-atlantischen Gebiet auf. Bei dieser bisher nur in Tiefen über 600 m bekannten Art besteht immerhin die Möglichkeit, daß eine Kontinuität der Verbreitung von der amerikanischen Subarktis nach dem mediterran-atlantischen Gebiete über die dazwischenliegende Tiefsee geht.

Die Verbreitungskontinuität geht mit einer Ausnahme bei allen Arten über die westliche Arktis und die anschließenden Teile des Atlantik. Die Ausnahme macht *Diastylis glabra*. Ihre Verbreitung geht von der Murmanküste über das sibirische Eismeer und die östliche Arktis-Subarktis und über die nordamerikanischen Eismeerküsten nach der amerikanischen Subarktis.

Wie man aus der Tabelle sieht, dringen die gemeinsamen Arten auf beiden Seiten verschieden weit nach Süden vor. Die 5 gemeinsamen Arten des amerikanischen Boreals finden sich alle auch im europäischen Boreal. Dagegen kommen von den übrigen 26 Arten, die auf der amerikanischen Seite die Subarktis nach Süden nicht überschreiten, 15 Arten auf der europäischen Seite noch im Boreal vor, und eine weitere Art findet sich hier auch im mediterran-atlantischen Gebiet. Keine einzige der Arten dringt auf der amerikanischen Seite weiter nach Süden vor als auf der europäischen.

Die Frage ist noch zu stellen: Gibt es vikariierende Arten? Als ein solches Artenpaar ist zu betrachten *Lamprops fasciata* G. O. S.

(aus dem europäischen Boreal und von der ganzen subarktischen Küste Norwegens bekannt) und *Lamprops quadriplicata* Smith (an der amerikanischen Küste vom Boreal bis etwas nördlich des Cap Cod verbreitet). Die beiden stehen sich so nahe, daß sie vielfach als artidentische betrachtet wurden.

Eudorella truncatula (Bate) (Verbreitung: SM) und *pusilla* G. O. S. (Verbreitung: SBa) sind mit Unrecht ebenfalls als artidentisch betrachtet worden. Sie gehören beide einer Gruppe der Gattung an, deren Arten sich äußerst ähnlich sehen und nur schwer zu unterscheiden sind. So ist es nicht angängig, die beiden ohne weiteres als vikariierende Arten zu betrachten.

Als vikariierende Arten wurden auch wohl angesehen *Diastylis cornuta* Boeck und *quadrispinosa* G. O. S. Die Ähnlichkeit ist aber nur recht oberflächlich, und nichts berechtigt zu der Annahme, daß sie beide aus einer gemeinsamen Wurzel hervorgegangen sind.

Es sei in diesem Zusammenhange darauf hingewiesen, daß eine Art der tropisch-atlantischen Küste Amerikas, nämlich *Vaunthompsonia cristata* Bate, auch im europäischen Boreal und im mediterran-atlantischen Gebiet vorkommt; ferner findet sie sich im Golf von Siam.

b) Östliche Arktis und Pazifik nördlich der Tropen.

7. Östliche Arktis und pazifische Subarktis.

Nach Ekman sind rein arktisch außer dem Eismeer der nördliche Teil des Beringsmeeres und ein großer Teil des Ochotzkischen Meeres. Südlich vorgelagert ist dann ein subarktisches Übergangsgebiet, das etwa folgenden Verlauf hat: Golf von Alaska, Aleutengebiet, Kurilen, Gegend von Wladiwostok.

Genauer brauchen die Grenzen für unsere Zwecke nicht festgelegt zu werden. Denn die Fundorte der hier nachgewiesenen Cumaceen liegen meist entweder im unzweifelhaft arktischen oder unzweifelhaft subarktischen Gebiet. Wo bei einem Fundort Zweifel über die Zugehörigkeit zum einen oder anderen bestehen könnten, ist die Art sowieso in beiden Nachbargebieten gefunden worden. Und in einem etwa zweifelhaften Grenzgebiet nach dem Boreal hin sind keine Cumaceen bekannt.

Über die 21 Cumaceen dieses Gebietes gibt die Tabelle 9 Auskunft. Wie man sieht, sind aus der östlichen Arktis 12 Cumaceen bekannt (davon 3 endemisch). Es ist jedoch nicht zu bezweifeln, daß *Leucon nasica* und *nasicoides* hier nicht fehlen, so daß sich die Zahl auf 14 erhöhen würde. — Von ihnen finden sich 8 auch im subarktischen Gebiet.

Tabelle 9. Östliche Arktis und pazifische Subarktis.

	Tiefe in Metern	Arktis			Subarktis				Boreal-pacif. Amerik.	Westliche Arktis und anschl. Atlantik
		Ostl. Eismeer	Beringsmeer	Ochotzkisch.Meer	Golf v. Alaska	Aleutengebiet	Ostküste v. Kamtschatka	Tatarensund bis Wladiwostok		
Leucon nasica (Kr.)	9–659				+					+
„ *nasicoides* Lilljeb.	11–234						+			+
Leucon pacificus Zimm.	27			+						
Eudorellopsis integra Smith	9–791		+							+
Lamprops beringi Calman			+				+			
Lamprops japonica Zimmer	22							+		
Lamprops krasheninnikovi Derzh.	15						+			
Lamprops multifasiata Zimmer	22							+		
Lamprops pumilio Zimmer	20–25			+						
Lamprops sarsi Derzh.							+			
Diastylis alaskensis Calman	9–37	+	+		+	+	+	+		
Diastylis aspera Calm.	138			+	+					
„ *bidentata* „	11–166	+	+	+		+		+	+	
„ *dalli* „	24–146	+	+	+		+		+		
„ *glabra* (Zimmer)	5–237	+	+			+				+
Diastylis nucella Calman	5	+								
Diastylis paraspinulosa Zimmer	98–120		+						+	
Diastylis sulcata Calm.	5–89	+								+
Diastylopsis calmani Derzh.	15						+			
Diastylopsis dawsoni Smith	13–203				+				+	
Lamprops korroensis Derzh.	2–26	Süß- u. Brackwasser v. Kommandeurinseln, Kamtschatka, Kurilen, Süd-Sachalin und gegenüberliegendem Festland								

Es kommt hier aber sicher auch *Diastylis paraspinulosa* vor, die ihre Verbreitung bis ins Boreal vorstreckt. Die Zahl der Arten erhöht sich dadurch auf 9. Mit den 6 endemischen und einer pazifisch-subarktisch-borealen beläuft sich dann die Zahl der Arten aus dem pazifisch-subarktischen Gebiet auf 16. Drei Arten sind von der Arktis bis in das pazifisch-amerikanische Boreal verbreitet. Bei der einen von ihnen, *Diastylis bidentata*, muß bemerkt werden, daß die unter diesem Namen vereinten Individuen recht beträchtliche Verschiedenheiten aufweisen, ohne daß sich nach dem bisher vorliegenden Material klären ließ, wie das Verhältnis der Formen zueinander ist. Vielleicht bilden sie zusammen einen Rassenkreis. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß wir *bidentata* in einige nahe verwandte Arten aufteilen müssen.

Die Beziehungen der westlichen und der östlichen Arktis und Subarktis zueinander. Zircumpolarität.

Trotz der geringen Zahl der bisher aus der östlichen Arktis und Subarktis bekannten Arten fällt die Verschiedenheit der Fauna gegenüber der westlichen Arktis und Subarktis ins Auge. Nur 5 Arten sind beiden Gebieten gemeinsam; das sind rund 24% der aus dem östlichen Gebiete bekannten.

Von den 5 gemeinsamen Arten sind *Leucon nasica* und *nasicoides* nach ihrer Verbreitung unzweifelhaft westliche Arten, die bis Osten vordringen. Von *nasica* liegt in der Westarktis der östlichste bekannte Fundort bei 75° N, 75° 20′ O (vor dem Obischen Meerbusen) und der westlichste bei 68° 50′ N, 114° 55′ W (Bernhard Harbor). Für *nasicoides* sind die entsprechenden Fundorte: 70° 20′ N, 56° 35′ O (südlich von Nowaja Semlja) und 68° 58′ N, 106° 25′ W (Deasestraße). Ob die nach unseren Kenntnissen noch bestehenden Verbreitungslücken sich über das sibirische oder amerikanische Eismeer schließen werden, wissen wir nicht. Wahrscheinlich ist beides der Fall. Die beiden Arten würden dann absolut zirkumpolar sein.

Eudorellopsis integra fehlt auf der europäisch-asiatischen Seite der kälteren Meere ganz. Bekannt ist sie aus der amerikanisch-atlantischen Subarktis und der anschließenden Arktis. Die Verbreitungslücke bis nach dem Beringsmeer, wo sie wieder auftaucht, wird sich danach vermutlich über das amerikanische Eismeer schließen. Die zirkumpolare Ausdehnung ihrer Verbreitung ist nicht sehr beträchtlich.

Diastylis glabra ist in verschiedenen Rassen aus folgenden Gegenden bekannt: Murmanküste, Weißes Meer, sibirisches Eismeer, Franz-Josefs-Land, östliche Arktis und Subarktis, amerikanisches Eismeer,

amerikanische Subarktis bis Neufundland südlich. Da sie in den arktisch-subarktischen Meeren von Ostgrönland bis Spitzbergen einschließlich fehlt, ist ihre Zirkumpolarität nicht ganz geschlossen.

Diastylis sulcata kommt vom Weißen Meere an über das sibirische Eismeer bis nach der Nordküste von Alaska hin vor. Die zirkumpolare Ausdehnung ihres Verbreitungsgebietes erstreckt sich also über nahezu 180 Längengrade.

Diastylis rathkei (Kr.), *glabra* (Zimmer), *oxyrhyncha* (Zimmer) und *sulcata* (Calman) bilden zusammen eine Gruppe engster Verwandtschaft, einen Artenkreis, der als solcher eine zirkumpolare Verbreitung hat. Es ist eher anzunehmen, daß die gemeinsame Urform ihre Heimat in der westlichen, als in der östlichen Arktis-Subarktis hatte. —

Wie oben erwähnt wurde, klafft in unseren Kenntnissen der Cumaceenfauna eine Lücke von 116°–170° O und eine andere von 116° bis 144° W. Von den auf die westliche Arktis beschränkten Arten können wir nach dem Stand unserer Kenntnisse also höchstens eine zirkumpolare Ausbreitung von 116 + 116 = 232 Längengraden erwarten. Meist bleibt sie allerdings geringer. Es sei hier eine Zusammenstellung der auf die Westarktis beschränkten Arten gegeben, deren zirkumpolare Ausbreitung sich über mehr als 180 Längengrade erstreckt. Angegeben ist jeweils die geographische Länge des westlichsten und des östlichsten Fundortes sowie die Ausdehnung der Verbreitung in Längengraden.

Leucon pallidus G. O. S.: 106° 25′ W–83° 8′ O: 189½°.
Campylaspis rubicunda (Lilljeb.): 114° 55′ W–83° 8′ O: 198°.
Diastylis edwardsi (Kr.): 116° 25′ W–81° O: 197½°.
Diastylis goodsiri (Bell): 115° W–116° O: 231°.
Diastylis oxyrhyncha Zimmer: 114° 55′ W–86° 24′ O: 201½°.
Diastylis spinulosa Heller: 115° 55′ W–83° 8′ O: 199°.
Brachydiastylis nimia Hansen: 106° 25′ W–80° 26′ O: 187°.

8. Boreales und subtropisches Gebiet des pazifischen Amerikas.

Die Cumaceenfunde an der pazifischen Küste Amerikas südlich der Subarktis sind nur spärlich: Wenn wir von einem zweifelhaften Fund bei Sitka absehen, kennen wir erst bei Queen Charlotte Island eine Art. Dann folgen aus der Gegend von Vancouver 18 Arten, an der Küste von Oregon 2 Arten, die auch in der Montereybai gefunden wurden, aus der Gegend von Newport, Californien, bis San Diego 10 Arten. Südlich davon kennen wir erst wieder an der südchilenischen Küste Cumaceen.

Das Gebiet zwischen Newport und San Diego ist als subtropisch anzusehen.

Tabelle 10.

Boreales und subtropisches Gebiet des pazifischen Amerikas.

	Tiefe in Metern	Queen Charlotte Isl., Vancouver	Oregon, Nordcalif. (36°—46° N)	Südcalifornien 32°—34° N	Ostarktis	Pazif. Subarktis	Subtrop. pazif. Asien
T *Vaunthompsonia longicaudata* (Calm.)	1174–1207			+			
Cyclaspis nubila Zimmer	13			+			
Leucon sp. (*aff. fulvus* G.O.S.)	120	+					
Eudorella sp. (*aff. emarginata* Kr.) . . .	200	+					
Eudorella pacifica Hart	120	+					
Eudorella tridentata Hart	20–30	+					
Eudorellopsis sp. (*aff. biplicata* Calman)	20–120	+					
Cumella vulgaris Hart		+					
Procampylaspis sp.	27			+			
Campylaspis canaliculata Zimmer . .	13–28			+			
Campylaspis rufa Hart	200	+					
Lamprops carinata Hart	25–120	+					
Lamprops serrata Hart	20–30	+					
Lamprops sp. (*aff. fuscata* G. O. S.) . .		+					
Lamprops sp. (*aff. quadriplicata* Smith)	20–30	+					
Hemilamprops californica Zimmer .	13–60			+			
Hemilamprops gracilis Hart	120–200	+					
Pseudocuma lagunae Baker	fl. Wasser			+			
Diastylis bidentata Calman	9–166	+			+	+	
„ *californica* Zimmer	18–122			+			
„ *koreana* Calman	64–120	+					+
„ *paraspinulosa* Zimmer . . .	98–120	+			+		
„ *pellucida* Hart	50–120	+					
Leptostylis sp. (*aff. villosa* G.O.S.) . .	200	+					
Diastylopsis dawsoni Smith	13–203	+	+			+	
„ *tenuis* Zimmer	37			+			
Oxyurostylis pacifica Zimmer	13–27			+			
Colurostylis occidentalis Calman . . .	13–64		+	+			

Die Cumaceen der Gegend von Vancouver kennen wir durch J. Hart. Sie weist 17 Arten nach. Sechs von diesen identifiziert sie mit Arten, die aus der atlantischen Subarktis, z. T. auch aus dem atlantischen Boreal bekannt sind. Das gäbe dem Gebiet einen ganz auffallend großen atlantischen Einschlag. Es wäre an und für sich nicht ausgeschlossen, daß diese Arten ein kontinuierliches Verbreitungsgebiet über das arktische Nordamerika hätten — vier von ihnen sind auch aus der Arktis bekannt — und sowohl im Atlantik wie im Pazifik nach Süden vordrängen. Dann wäre es aber auffallend, daß keine dieser Arten in den Gewässern von Alaska gefunden wurden, wo wir immerhin eine nicht unbeträchtliche Zahl von Cumaceenfunden haben. Hart gibt auch bei allen, bis auf einer, geringere oder größere Unterschiede gegenüber den atlantischen Formen an. Unter Berücksichtigung dieser Umstände möchte ich doch vorsichtig sein und den Schluß auf einen großen atlantischen Einschlag nicht ziehen. Ich führe die Arten in der Tabelle nur nach der Gattung an, füge aber in Klammern die Hartsche Bestimmung bei.

Wie wir aus der Tabelle ersehen, wurden im nördlichen, borealen Teil 19, im subtropischen Übergangsgebiet 10 Arten nachgewiesen. Nur eine ist beiden Gebieten gemeinsam. Von den Arten des borealen Teiles ist *Diastylis bispinosa* auch in der Ostarktis und der pazifischen Subarktis gefunden, doch sei auf die Bemerkung über diese Art im vorigen Abschnitt hingewiesen. Weiterhin ist je eine Art des Gebietes aus der Ostarktis und aus der pazifischen Subarktis bekannt.

Endlich sei *Diastylis koreana* erwähnt, die, wie der Name schon sagt, ursprünglich in Korea gefunden wurde. Ihr Vorkommen auch an der amerikanischen Küste ist recht bemerkenswert, doch ist bei den von Hart vermerkten Unterschieden die Identifizierung nicht über allen Zweifel erhaben.

An dieser Stelle und im Anschluß an das vorige Gebiet sei *Leucon tenuirostris* G. O. S. genannt, der nur ein einziges Mal erbeutet wurde, und zwar von folgendem Fundort: 36° 10′ N 178° O (Tiefe 3748 m), das ist im freien pazifischen Ozean ungefähr in der Mitte zwischen amerikanischer und asiatischer Küste.

9. Das südjapanische Gebiet.

Südlich des subarktischen Gebietes wurden in den ostasiatischen Gewässern Cumaceen erst wieder aus der Gegend von Tokio erbeutet. Aus dem ja nur wenig ausgedehnten Boreal der ostasiatischen Gewässer kennen wir nichts.

Das südjapanische Gebiet rechnet EKMAN zu den Tropen, betont aber den Übergangscharakter und die scharfen Faunenunterschiede gegenüber den Riu-Kiu-Inseln. Als Nordgrenze nimmt er an auf der Ostseite Japans etwa die Breite von Tokio und auf der Westseite den Nordausgang der Koreastraße. Cumaceenfunde haben wir an der Ostseite Japans von Tokio an südlich und aus der Straße von Korea sowie den anliegenden japanischen Gewässern. Ferner wird bei zwei Arten als Fundort „Korea" ohne genauere Bezeichnung angegeben. Auch diese beiden Arten wurden hier aufgenommen. Weiter südlich sind Cumaceen erst wieder von Formosa bekannt, das wir zu den Tropen rechnen.

Liste der aus dem südjapanischen Gebiet bekannten Arten.

(In dieser Liste bedeutet als Fundortsabkürzung J: Ostjapan, Kst: Koreastraße und anliegende japanische Gewässer, K: Korea.)

Sympodomma diomedeae Calman: J, Kst. (100–128 m).

Heterocuma sarsi Miers: Kst (10–207 m).

Bodotria pulex (Zimmer): J (5–22 m).

Eocuma hilgendorfi Markusen: J (6–23 m).

Pseudoleucon sorex Zimmer: J (5–22 m).

Campylaspis orientalis Calman: K (46 m).

T *Campylaspis* sp. (= *C. horrida* G. O. S.? Calman): J (1123 m).

Diastylis koreana Calman: K, auch aus dem amerikanisch-pazifischen Boreal erwähnt (64–120 m).

Diastylis tricincta (Zimmer): J.

Paradiastylis brevicaudata (Zimmer): J (5–7 m).

Dimorphostylis asiatica Zimmer: Kst, auch aus Formosa bekannt.

Gynodiastylis bicristata Calman Kst (9–73 m), auch aus dem Golf von Siam bekannt.

Die Liste mit ihren 12 Arten ist kurz, unsere Kenntnisse sind gering. Bis auf 3 sind alle Arten endemisch. *Diastylis koreana* hat das Gebiet mit dem amerikanisch-pazifischen Boreal gemein (doch vergleiche die Bemerkung im vorigen Abschnitt). Zwei Arten, *Dimorphostylis asiatica* und *Gynodiastylis bicristata*, knüpfen Beziehungen zu den Tropen.

B. Der Tropengürtel.

10. Die amerikanisch-atlantischen Tropen.

Die Nordgrenze der Tropen verläuft nach EKMAN auf der amerikanisch-atlantischen Seite nördlich der Bermudas und dann auf die Ostküste von Florida zu. Die Südgrenze setzt er „versuchsweise" in die

Gegend von Rio de Janeiro. Die meisten Cumaceenfunde aus diesem Gebiet stammen von den kleinen Antillen (A), nämlich 9 Arten. Nördlich davon kennen wir 3 Arten von der Küste der USA. im Golf von Mexiko zwischen Florida Keys bis Louisiana (M) und eine Art von den Bermudas (B). Südlich der kleinen Antillen ist eine Art von der Mündung des Tokantins (T) und eine andere aus der Höhe von Rio, genauer von 23° 21′ S, 41° 47′ W, (J), bekannt. (In Klammern gesetzt die in der folgenden Liste angewandten Abkürzungen für die Fundorte.)

Vaunthompsonia cristata Bate: A, auch aus dem europäischen Boreal, dem mediterran-atlantischen Gebiet und dem Golf von Siam bekannt (18–37 m).

T *Sympodomma anomalum* (G. O. S.): A (366–549 m).

Cyclaspis goesi (G. O. S.): A.

Cyclaspis longipes Calman: A.

Cyclaspis unicornis Calman: A.

Eudorella monodon Calman: M (0 m).

Nannastacus hirsutus Hansen: B (geringe Tiefe).

Cumella clavicauda Calman: A.

Cumella serrata Calman. A.

T *Campylaspis pulchella* G. O. S.: A (366–549 m).

T *Diastylis antillensis* G. O. S.: A (366–549 m).

Diastylis fimbriata G. O. S.: J.

Diastylis quadrispinosa G. O. S.: M, auch aus dem amerikanisch-atlantischen Boreal und der angrenzenden Subarktis bekannt (11 bis 347 m).

Oxyurostylis smithi Calman: M, auch aus dem amerikanisch-atlantischen Boreal bekannt (2–46 m).

Pachystylis rotundata Hansen: T (Plankton).

12 der 15 Arten sind endemisch. Zwei erstrecken ihre Verbreitung bis ins Boreal, eine von ihnen sogar bis ins subarktische Gebiet. *Vaunthompsonia cristata* endlich ist, wie schon wiederholt bemerkt, auch aus dem europäischen Boreal, dem mediterran-atlantischen Gebiete und dem Golf von Siam bekannt.

Da unsere Kenntnis von der Cumaceenfauna der wärmeren Gebiete Amerikas nur gering, ja an den tropischen Pazifikküsten, wie schon erwähnt, = 0 ist, läßt sich über gemeinsame Züge des altantischen und pazifischen Mittelamerikas nicht viel sagen. Das einzige bemerkenswerte ist, daß von den beiden Arten der recht typischen Gattung *Oxy-*

rostylis die eine in den wärmeren und gemäßigteren Gegenden des amerikanischen Atlantik, die andere im subtropisch-amerikanischen Pazifik vorkommt.

11. Tropisches Westafrika.

Auch in diesem Gebiete, das sich nach Ekman vom Cap Verde bis zur großen Fischbai erstreckt, ist unsere Kenntnis von der Cumaceenfauna recht gering. 5 Arten aus der Gegend von Rufisque (unmittelbar südlich des Cap Verde) (R), 2 Arten aus Freetown (F), 4 Arten aus dem Golf von Guinea von der Sklavenküste bis Französisch Kongo (G), von denen 3 auch von Rufisque bekannt sind, und endlich 2 Arten aus der großen Fischbai (Fb), das ist alles. Es sind also 10 Arten, die in der folgenden Liste zusammengestellt werden.

Heterocuma africana Zimmer: F.

Bodotria africana Zimmer: F.

Bodotria magna Zimmer: Fb.

Eocuma dimorpha Fage: R, auch von der marokkanischen Küste bekannt (bis 50 m).

Iphinoe africana Zimmer: Fb.

Iphinoe brevipes Hansen (nec Stebbing): R, G (10–12 m).

Iphinoe crassipes Hansen: R, G; auch aus der Kapgegend bekannt (bis 75 m).

Iphinoe hupferi Zimmer: R, G (20 m).

Iphinoe robusta Hansen: G (Plankton).

Pseudocuma chevreui Fage: R (geringe Tiefe).

Wie wir sehen, bestehen Beziehungen zum mediterran-atlantischen Gebiet durch eine gemeinsame Art und, ebenfalls durch eine Art, zur Kapgegend.

12. Der nördliche und westliche indische Ozean.

Dieses Gebiet faßt Ekman zusammen, ohne sich auf seine Einheitlichkeit festzulegen. Er begrenzt es folgendermaßen: Im Westen reicht es vom Roten Meer einschließlich bis zur Küste von Natal, wo ein Übergangsgebiet beginnt, und im Osten fängt mit den Andamanen das malaiische Gebiet an.

Die Fundstellen von Cumaceen verteilen sich im Gebiete folgendermaßen: Rotes Meer (6 Arten), afrikanische Küste von etwa 1° S bis Gegend von Daressalam (2 Arten aus großer Tiefe), vorderindische Gewässer (16 Arten).

Zunächst sei die Liste der Arten des **Roten Meeres** gegeben:

Vaunthompsonia arabica Calman, auch Suezkanal.

Eocuma longicornis Calman.

Eocuma sarsi (Kossmann), auch Mittelmeer, Ceylon, Kapgegend (12–75 m).

Nannastacus querneyi Calman, auch Timsachseen, Suezkanal.

Nannastacus lepturus Calman.

Nannastacus sarsi Kossmann.

Es sei bemerkt, daß *Vaunthompsonia arabica* und *Nannastacus guernei* die einzigen bisher aus dem Suezkanal bekannten Arten sind.

Die beiden Arten von der **zentralafrikanische Ostküste** sind:

T *Cyclaspis carinata* Zimmer (693 m).

T *Bathylamprops calmani* Zimmer: (2959 m).

Von den **vorderindischen Arten** stammen die meisten, nämlich 12, aus dem Golf von Manaar (M), eine aus Trincomali (T), eine aus Paumbam, nahe Madras (P) und 2 aus dem Brack- und Süßwasser des Chilkasees (C). Im folgenden die Liste:

Cyclaspis costata Calman: M (15–16 m).

Cyclaspis herdmani Calman: M (13 m).

Cyclaspis hornelli Calman: M (13–16 m).

Cyclaspis picta Calman: M (13 m).

Cyclaspis uniplicata Calman: M, auch Golf von Siam (9–18 m).

Eocuma affinis Calman: M (13 m).

Eocuma sarsi (Kossmann): M, auch aus dem Mittelmeer, dem Roten Meer und von der Kapgegend bekannt (12–75 m).

Eocuma taprobanica Calman: M (11–16 m).

Zygosiphon mortenseni Calman: M. auch aus dem Golf von Siam bekannt (9–18 m).

Iphinoe macrobrachium Calman: M (7–13 m).

Iphinoe sanguinea Kemp: C (11–15 m).

Nannastacus stebbingi Calman: M (4 m).

Nannastacus zimmeri Calman: T, auch von Südaustralien bekannt (2 m).

Schizotrema bifrons Calman: P, auch Südaustralien (2–9 m).

Paradiastylis brachyura Calman: M (13 m).

Paradiastylis culicoides Kemp: C (11–22 m).

Man beachte die Tiefenangaben. Nur bei *Eocuma sarsi* geht die Tiefe über 18 m hinaus; das ist aber ein Fund aus anderen Gebieten ihrer Verbreitung. Im Golf von Manaar wurde sie nur bis 13 m gefischt. Das heißt also: aus dem vorderindischen Gebiete kennen wir nur die Fauna des flacheren Wassers.

Eine Art, *Eocuma sarsi*, die wir schon früher kennengelernt haben, hat eine weite Verbreitung, vom Mittelmeer über das Rote Meer bis zur Kapgegend nach Süden und bis Vorderindien nach Osten. Je zwei Arten knüpfen Beziehungen nach dem malaiischen Gebiet und nach Südaustralien.

13. Malaiisches Gebiet.

Tabelle 11.

Malaiisches Gebiet.

	Tiefe in Metern	Malaiisches Gebiet					Nachbargebiete			
		Straße v. Malakka	Golf von Siam	Östl. Sundagebiet	Philippinen	Formosa	Golf von Manaar	Trop. Australien	Südaustralien	Sudjapan
Vaunthompsonia cristata Bate[1])	18–37		+							
T „ *longirostris* Calman	1158			+						
T „ *Sympodomma weberi* (Calman)	1158			+						
Bodotria parva Calman	9		+							
„ *pumilio* Zimmer						+				
„ *siamensis* Calman	9–18		+							
„ *similis* Calman	9–18		+							
„ *sublaevis* Calman	9		+							
Cyclaspis cingulata Calman	9–18		+							
„ *formosae* Zimmer						+				
„ *persculpta* Calman	32			+						
T „ *sibogae* Calman	411			+						
„ *uniplicata* Calman	4–18		+				+			
T *Cyclaspoides* sp. Calman	1788			+						
Eocuma lata Calman	9–18		+							

[1]) *Vaunthompsonia cristata* ist auch aus Westindien, dem europäischen Boreal und dem mediterran-atlantischen Gebiete bekannt.

Tabelle 11 (Fortsetzung).

Malaiisches Gebiet.

	Tiefe in Metern	Malaiisches Gebiet					Nachbargebiete			
		Straße v. Malakka	Golf von Siam	Östl. Sundagebiet	Philippinen	Formosa	Golf von Manaar	Trop. Australien	Südaustralien	Südjapan
Eocuma producta Calman		+								
„ *stellifera* Calman	15–27		+							
Zygosiphon mortenseni Calman	9–18		+				+			
Iphinoe sp.			+							
Nannastacus agnatus Calman	7–27		+							
„ *brachydactylus* Claman	Plankton			+						
„ *gibbosus* Calman	2–9		+						+	
„ *hanseni* Calman	2			+					+	
„ *minor* Calman	2		+							
„ *pardus* Calman	Plankton			+						
„ *reptans* Calman	2		+							
„ *sauteri* Zimmer						+				
„ *suhmi* G. O. S.	Plankton			+	+			+		
„ *tardus* Calman	9–27		+							
Schizotrema depressum Calman	2		+							
„ *sordidum* Calman	2		+							
Cumella forficula Calman	2–18		+							
„ *hispida* Calman	0–9		+					+	+	
„ *laevis* Calman	2–15		+						+	
Campylaspis pacifica G. O. S.	Plankton				+					
„ *platyuropus* Calman	9–18		+							
T *Pseudodiastylis ferox* Calman	1158			+						
T *Makrokylindrus cingulatus* (Calman)	1158–2798			+						
Paradiastylis longipes Calman	9–120		+	+						
Dimorphostylis asiatica Zimmer						+				+
Gynodiastylis bicristata Calman	9–73		+							+
„ *costata* Calman	9–37		+							
Allodiastylis (?) *fistularis* (Calman)	16–55		+							

Als Westgrenze des malaiischen Gebietes nimmt EKMAN die Andamanen an. Östlich schließt er Formosa, die Philippinen und die Riu-Kiu-Inseln ein. Etwas unsicher ist die Südgrenze gegen das tropische Australien.

Innerhalb dieses Gebietes wurden Cumaceen vor allem in dem Golf von Siam erbeutet, wo wir 24 Arten kennen, aber fast nur aus Wasser geringerer Tiefe. Dann sind aus dem östlichen Inselgebiet, zwischen 130° und 134° O, 12 Arten bekannt, die meisten nur aus sehr großen Tiefen. Im übrigen ist unsere Kenntnis gering: Eine Art aus der Straße von Malakka, zwei von den Philippinen und vier von Formosa.

37 der 43 aus dem Gebiet bekannten Arten sind endemisch. Mit dem tropischen Australien hat das Gebiet 2 Arten gemeinsam, von denen eine auch im südlichen Australien gefunden wurde. Außer ihr treffen wir noch 3 andere Arten des malaiischen Gebietes im südaustralischen Gebiet an. Weiterhin bestehen Beziehungen zur Kapgegend durch zwei gemeinsame Arten. Und endlich sei die schon wiederholt erwähnte *Vaunthompsonia cristata* genannt, deren Verbreitungsgebiet sich von Westindien über europäisches Boreal und mediterran-atlantisches Gebiet bis hierher erstreckt.

14. Das tropische Australien.

Die Südgrenze nimmt EKMAN an der Westküste mit etwa 30° S an. An der Ostküste (wo wir Cumaceen nur vom großen Barriereriff kennen) verlegt er sie in die Gegend von Sydney. Tabelle 12 (siehe folgende Seite) gibt die Zusammenstellung der hier bekannten 20 Arten.

13 der Arten sind endemisch. Zwei finden sich auch im malaiischen Gebiet und eine von diesen kommt auch an der notalen Westküste Australiens vor. Drei sind von Südaustralien bekannt, so daß insgesamt das tropische und das notale Australien 4 Arten gemeinsam haben. Endlich finden wir zwei der Arten auch in Neuseeland.

15. Der tropische Pazifik östlich des malaiischen und australischen Gebietes.

In diesen ausgedehnten Meeren kennen wir einzig und allein von Neupommern 4 Cumaceenarten. Es sind folgende:

Cyclaspis bicornis Zimmer (42 m).
Nannastacus georgi Stebbing (Plankton).
Nannastacus mystacinus Zimmer (4-10 m).
Nannastacus ossiani Stebbing (Plankton).
Sie sind alle endemisch.

Tabelle 12.
Tropisches Australien.

	Tiefe in Metern	Tropisches Australien: Gr. Barriere-Riff	Tropisches Australien: Nordküste	Tropisches Australien: Westküste bis 30° S	Nachbargebiete: Malaiisches Gebiet	Nachbargebiete: Westküste S. von 30° S	Nachbargebiete: Südküste	Nachbargebiete: Neuseeland
Gephyrocuma australiae (Zimmer)	21		+					
Sympodomma australiensis Foxon	22–200	+						
Cyclaspis candida Zimmer . . .	21		+					
,, *exsculpta* G. O. S. . .	13	+						
,, *laevis* Thomson. . . .	bis 15 m	+						+
,, *mjobergi* Zimmer . . .	22		+					
,, *pusilla* G. O. S. . . .	bis 13	+						
,, *similis* Calman . . .	2–10	+						
,, *supersculpta* Zimmer	21		+					
Nannastacus nasutus Zimmer .	3–16			+			+	
,, *suhmi* G. O. S. . .	Plankton	+			+			
Cumella cyclaspoides Zimmer	3			+				
,, *gibba* Zimmer	6–9			+				
,, *hispida* Calman	0–9			+	+	+		
,, *michaelseni* Zimmer . .	6–9			+				
Campylaspis pileus Foxon . .	22–200	+						
Dimorphostylis australis Foxon	Plankton	+						
Gynodiastylis hartmeyeri Zimmer	11–12			+				
,, *similis* Zimmer	2–8			+			+	
Dic lasiodactylum Zimmer .	2–14			+			+	

C. Die Gebiete südlich der Tropen.

(Subtropisches und rein notales Gebiet werden hier gemeinsam als „Notal“ behandelt.)

16. Das notale Südamerika.

Nach Ekman liegt die Nordgrenze auf der pazifischen Seite etwa bei 42° S. Auf der atlantischen Seite kennen wir südlich der zu den Tropen gerechneten Gegend von Rio de Janeiro Cumaceen erst wieder etwas südlich der La Plata-Mündung, die wir mit Ekman entweder als

subtropisch oder als rein notal betrachten können. Im Süden gehören die Falklandsinseln zum Gebiet, während Südgeorgien subantarktisch ist.

Auf der pazifischen Seite wurden bisher nur zwei Arten festgestellt und zwar aus den Meeren des südlichen Chile. Es sind:

Diastylis argentata Calman (112 m),
Diastylis gayi Nicol.

Etwas besser ist unsere Kenntnis aus der Magalhaensstraße und von der atlantischen Seite. Folgende Fundstellen kommen in Frage: Gegend südlich der La Plata-Mündung (Pl): 3 Arten; patagonische Küste zwischen 43° und 48° S (P): 1 Art; Magalhaensstraßen-Gebiet und Feuerland (M): 6 Arten; Falklandsinseln (F): 1 Art.

Im folgenden die Liste:

Leptocuma kinbergi G. O. S.: Pl, M (19–91 m).
Leucon septemdentatus Zimmer: M, F (1–9 m).
Hemilamprops ultimae spei Zimmer: M (12–18 m).
Diastylis granulata Zimmer: Pl (94 m).
Diastylis hammoniae Zimmer: P (102–146 m).
Diastylis manca G. O. S.: Pl (95 m).
Diastylis planifrons Calman: M (12–112 m).
Leptostylis ovalis Zimmer: M (4 m).
Diastylopsis robusta Zimmer: M (4 m).

Alle Arten sind endemisch.

17. Kapgegend.

Ekman nimmt als Südgrenze der Tropen im westlichen Afrika, wie schon erwähnt, die Gegend der großen Fischbai und läßt südlich davon das notale Afrika beginnen. An der Ostseite verlegt er die Südgrenze der Tropen an die Grenze zwischen Natal und Kapland. Er weist aber darauf hin, daß in der Algoabucht ein deutlicher Übergang von tropisch-ostafrikanischer und südafrikanischer Fauna erfolgt. Er nimmt an, daß in den tieferen Wasserschichten die gemäßigte Fauna weiter nach Nordosten geht, und macht darauf aufmerksam, daß in einigem Abstand von der Küste, nämlich auf der Agulhasbank, ein indisch-pazifischer Einschlag zu bemerken ist. Für die Cumaceenfauna der Kapgegend stellen sich die Verhältnisse folgendermaßen.

Südlich der großen Fischbai kennen wir Cumaceen erst wieder bei Kapstadt. Dann erstrecken sich Fundorte bis nach Kap Natal. Nördlich davon klafft eine Lücke in unserer Kenntnis bis zur Gegend von Daressalam.

Tabelle 13.

Kapgegend.

	Tiefe in Metern	Kapgegend: v. Kapstadt b. westl. der Algoabai	Kapgegend: Agulhasbank und Geg. südl. davon	Kapgegend: Algoabai u. Geg. östlich davon	Kapgegend: Kap Natal	Sonst. Vork.: Irische Gewässer	Sonst. Vork.: Mittelmeer, Rotes Meer, Ceylon	Sonst. Vork.: Trop.-Westafrika	Sonst. Vork.: Südaustralien	Sonst. Vork.: Antarktis
Vaunthompsonia capensis Zimmer .	126		+							
T „ *natalensis* Stebbing	805				+					
Sympodomma africanum Stebbing .	11	+							+	
Bodotria australis Stebbing	75			+						
„ *capensis* Zimmer.		+								
„ *montagui* Stebbing	75			+						
Cyclaspis spectabilis Zimmer . . .	126–565	+								
Eocuma sarsi Kossmann	12–75			+			+			
Iphinoe brevipes Stebbing (nec. Hansen)	44–72	+		+						
„ *crassipes* Hansen	bis 75			+				+		
„ *zimmeri* Stebbing	bis 75			+						
Leucon kalluropus Stebbing . . .	805	•			+					
Nannastacus erinaceus Zimmer . .		+								
T *Schizotrema calmani* Stebbing . .	805				+					
T *Procampylaspis tridentatus* Stebbing	805				+					
„ sp. . . .	126		+							
T *Campylaspis ovalis* Stebbing . .	805				+					
T „ *peneglabra* Stebbing	805				+					
T *Ceratocuma horrida* Calman . . .	699–805				+	+				
Hemilamprops pellucida Zimmer .	126–2925	+	+							+
Platytyphlops peringueyi Stebbing .		+								
Stenotyphlops spinulosa Stebbing .		+								
Diastylis algoae Zimmer	40–75	+		+						
T „ *hexaceros* Zimmer	568		+							
T *Makrokylindrus acanthodes* Stebbing	805				+					
T „ *fragilis* Stebbing	805				+					
T *Leptostylis macruroides* Stebbing.	805				+					
Dic calmani Stebbing	75			+						

Die 10 bei Kap Natal gefundenen Arten sind hier alle, bis auf *Ceratoruma horrida*, endemisch. Daß keine von ihnen in der Gegend weiter südlich gefunden wurde, kann darauf beruhen, daß hier wirklich eine andere Fauna herrscht, aber auch darauf, daß bei Kap Natal nur in größerer Tiefe (805 m) gefischt wurde, in der übrigen Kapgegend aber ganz überwiegend im litoralen Wasser.

Von den aus der Gegend der Algoabucht und östlich davon bekannten 8 Arten ist eine, *Eocuma sarsi*, zwar auch aus den indopazifischen Tropen, nämlich bei Ceylon und im Roten Meere erbeutet worden, andererseits aber auch aus dem Mittelmeer. Dann sind zwei dieser 8 Arten auch aus dem Kapgebiet westlich der Algoabucht bekannt geworden, und eine wurde im tropischen Westafrika festgestellt, dürfte also auch im westlichen Kapland nicht fehlen. Von der Agulhasbank sind 3 Arten bekannt, und eine vierte wurde etwas südlich davon gefunden. Eine dieser Arten tritt auch in der Subantarktis auf.

Wenn wir so nach dem Stand unserer Kenntnisse nichts sicheres über die Grenze zwischen reinem Notal und subtropischem oder tropischem Gebiet an der ostafrikanischen Küste aussagen können, so spricht doch nichts dagegen, wenn wir die Gesamtfauna der Kapgegend hier zusammenfassen.

Wie wir schon sahen, kommt eine der Arten auch in der Antarktis vor, eine zweite im tropischen Westafrika, und eine dritte ist aus Ceylon, dem Roten Meer und dem Mittelmeer bekannt. Weiterhin hat das Gebiet eine Art mit Südaustralien gemeinsam. Endlich ist *Ceratocuma horrida* zu nennen, mit ihrer „bipolaren" Verbreitung   irische Gewässer und Südafrika –, wenn die Identifizierung stimmt!

Die übrigen 23 der 28 Arten sind endemisch.

18. Notales Australien.

Tabelle 14 (siehe S. 274) gibt eine Zusammenstellung der 32 im notalen Australien bekannten Arten. 22 davon sind endemisch. Verhältnismäßig zahlreich sind die Beziehungen zu den Tropen: zwei Arten hat das Gebiet mit Vorderindien gemeinsam, vier Arten mit dem malaiischen Gebiet, von denen eine auch im tropischen Australien vorkommt. Dazu kommen noch drei andere Arten des tropischen Australiens, so daß die beiden Gebiete im ganzen vier gemeinsame Arten aufweisen. Endlich ergeben sich durch eine gemeinsame Art Beziehungen zur Kapgegend.

Tabelle 14.

Notales Australien

	Tiefe in Metern	Notales Australien: Westküste S. von 30° S	Notales Australien: Südküste	Notales Australien: Tasmanien	Nachbargebiete: Vorderindien	Nachbargebiete: Malaiisches Gebiet	Nachbargebiete: Tropisches Australien
Leptocuma pulleini Hale			+				
,, *sheardi* Hale	2		+				
Gephyrocuma pala Hale	0–ger. Tiefe		+				
Sympodomma africanum Stebbing[1]	11		+				
,, *bakeri* Hale			+				
Cyclaspis australis G. O. S.	70		+				
,, *bovis* Hale			+				
,, *caprella* Hale	7–11		+				
,, *pura* Hale	0–2		+				
,, *spilotes* Hale	9		+				
,, *tribulis* Hale			+				
,, *usitata* Hale			+				
Eocuma agrion Zimmer	3	+					
Pirocuma poecilota Hale	0 ger. Tiefe		+	+			
Nannastacus gibbosus Calman	2–9		+			+	
,, *hanseni* Calman	2		+			+	
,, *nasutus* Zimmer	3–16		+				+
,, *zimmeri* Calman	2		+		+		
Schizotrema bifrons Calman	2–9		+		+		
Cumella hispida Calman	0–9	+				+	+
,, *laevis* Calman	2–15		+			+	
,, *lima* Hale	2		+	+			
Leptostylis vercoi Hale	27–29	+					
Paradiastylis sp.	3	+					
Dimorphostylis cottoni Hale	9–19		+				
Gynodiastylis similis Zimmer	2–8		+				+
,, *truncatifrons* Hale	9		+				
,, *turgidus* Hale	2–13		+				
Pachystylis rietus Hale	2		+				
Colurostylis waitei Hale	2–5		+	+			
Allodiastylis cretatus Hale	2		+				
Dic lasiodactylum Zimmer	2–14	+	+	+			+

[1]) *Sympodomma africanum* ist auch aus der Kapgegend bekannt.

19. Neuseeland.

In der folgenden Liste der neuseeländischen Arten bedeutet N: Nordinsel und S: Südinsel.

Cyclaspis argus Zimmer, N, S (2–16 m).
Cyclaspis coelebs Calman, N (Plankton).
Cyclaspis elegans Calman, N, S (2–9 m).
Cyclaspis laevis Thomson N, S. Auch v. gr. Barriereriff bek. (bis 15m).
Cyclaspis similis Calman, S. Auch v. gr. Barriereriff bek. (2–20 m).
Cyclaspis thomsoni Calman, N (flaches Wasser bis 20 m).
Cyclaspis triplicata Calman, S (2–9 m).
Leucon heterostylis Calman, S (11 m).
Heteroleucon akaroensis Calman. S (2–11 m).
Paraleucon suteri Calman, S (2–11 m).
Hemileucon uniplicata Calman, S (2–11 m).
Hemileucon comes Calman, S (2–9 m).
Eudorella sp. (aff. *truncatula* Bate, cf. Calman) S.
Eudorellopsis resima Calman, S.
Campylaspis sp., N (geringe Tiefe).
Diastylis insularum Calman, N, S (2–9 m).
Diastylis neozealandica Thomson, N (15–20 m).
Diastylis kraemeri Zimmer, N.
Diastylopsis crassior Calman, S (2–9 m).
Diastylopsis elongata Calman, S (2–9 m).
Diastylopsis thileniusi Zimmer, N.
Gynodiastylis carinata Calman, S (2–9 m).
Gynodiastylis laevis Calman, S (2–9 m).
Colurostylis lemurorum Calman, N (Plankton, 3 m).
Colurostylis pseudocuma Calman, S (2–11 m).

Von den 25 Arten sind 23 endemisch. Zwei sind auch vom großen Barriereriff bekannt.

20. Subantarktis und Antarktis.

Zur Subantarktis rechnen wir mit Ekman Südgeorgien und die Kergueleninseln. Von anderen etwa in Frage kommenden Inseln sind Cumaceen nicht bekannt.

Aus der Subantarktis kennen wir 21 Arten und aus der Antarktis 23. Vier kommen in beiden Gebieten gemeinsam vor. Die Gesamtzahl der Arten aus beiden Gebieten zusammen beträgt somit 40. Alle bis auf *Hemilamprops pellucia* sind endemisch. Die genannte ist auch aus der Kapgegend bekannt.

Tabelle 15.

Subantarktis und Antarktis.

	Tiefe in Metern	Subantarktis: Südgeorgien	Subantarktis: Kerguelenins.	Antarktis: Westantarktis v. Grahamld. b. 12° W	Antarktis: Enderbyland bis Mc-Robertsonland	Antarktis: K.-Wilhelm-II-Land	Antarktis: Wilkesland	Antarktis: Viktorialand
Vaunthompsonia inermis Zimmer .	24–52	+						
„ *meridionalis* G. O. S. . . .	5–310	+	+					
T *Gaussicuma vanhöffeni* Zimmer	3423					+		
T *Cyclaspis gigas* Zimmer	385–655					+	+	+
T „ *glacialis* Hansen	400			+				
„ *quadrituberculata* Zimmer .	75	+						
T *Leucon antarcticus* Zimmer . .	385					+		
„ *assimilis* G. O. S.	232		+					
„ *kerguelensis* Zimmer . . .	5–52		+					
„ *sagitta* Zimmer	12–310	+						
Eudorella fallax Zimmer	64–310	+						
„ *gracilior* Zimmer	75–385	+						
„ *similis* Calman	5–183		+					
„ *sordida* Zimmer	12–250	+						
„ *splendida* Zimmer	0	+						
T *Cumella australis* Calman . . .	385					+		+
T „ *molossa* Zimmer	385					+		
T *Procampylaspis compressa* Zimmer	385					+		
T *Campylaspis antarctica* (Calman)	385–589					+		+
T „ *frigida* Hansen	400			+				
„ *johnstoni* Hale					+			
„ *maculata* Zimmer	75	+						
„ *nodulosa* G. O. S.	232		+					
T *Lamprops comata* Zimmer . . .	3423					+		
Hemilamprops mawsoni Hale . .					+			
„ *pellucida* Zimmer[1])	126–2725					+		
T *Platysympus brachyurus* Zimmer	385					+		

[1]) *Hemilamprops pellucida* ist auch aus der Kapgegend bekannt.

Tabelle 15 (Fortsetzung).
Subantarktis und Antarktis.

	Tiefe in Metern	Subantarktis: Südgeorgien	Subantarktis: Kergueleninseln	Antarktis: Westantarktis v. Grahamld. b. 12° W	Antarktis: Enderbyland bis Mc-Robertsonland	Antarktis: K.-Wilhelm II-Land	Antarktis: Wilkesland	Antarktis: Viktorialand
T *Paralamprops aspera* Zimmer	385					+		
„ *serratocostata* G. O. S.	232		+					
Diastylis anderssoni Zimmer	64–385	+				+		
„ *corniculata* Hale					+			
„ *helleri* Zimmer	12–582	+		+			+	
„ *horrida* G. O. S.	232–540		+					
„ *inornata* Hale			+					
T „ *mawsoni* Calman	582						+	
Leptostylis antipus Zimmer	75	+						
T „ *crassicauda* Zimmer	385					+		
Diastylopsis annulata (Zimmer)	0–15	+						
„ *dentifrons* Zimmer	18		+					
T „ *diaphanes* Zimmer	385					+		

Bemerkung: Die Arbeit von H. M. HALE, Cumacea and Nebaliacea (in: Rep. B. A. N. Z. Antarct. Res. Exped. 1929–1931, 4 B, 1937) kenne ich nur aus dem Zoolog. Record. In ihr sind außer den in die Tabelle aufgenommenen 4 Arten noch folgende erwahnt: *Cyclaspis gigas* Zimmer, *Diastylis horrida* G. O. S. und *Diastylopsis annulata* Zimmer. Fundorte fur sie sind aber im Zool. Record nicht angegeben, so daß ich sie bei der Aufstellung der Tabelle nicht berücksichtigen konnte.

III. Die Verbreitung der Gattungen und Familien.

Im folgenden bezeichne ich als positiv amphipolar die Gattungen und Familien, die in den kalten und gemäßigten Meeren stärker vertreten sind als in den Tropen und als negativ amphipolar jene, bei denen das Gegenteil der Fall ist. Näheres vergleiche weiter unten.

Bei Feststellung der Gesamtzahl der Arten in den Zonen zum Zwecke der Berechnung der prozentualen Beteiligung der einzelnen Gattungen und Familien wurde das sarmatische Gebiet vernachlässigt. Bei der Einseitigkeit der Entwicklung, die hier die Cumaceenfauna genommen hat, wäre sonst das Bild etwas schief geworden.

Man hätte aus Gründen der Gleichmäßigkeit daran denken können, die Berechnung allgemein auf das Meerwasser zu beschränken und neben den sarmatischen auch die anderen obligatorischen Brack- und Süßwasserarten zu vernachlässigen.

Während wir aber bei den sarmatischen Arten mit großer Sicherheit annehmen können, daß sie im reinen Meerwasser fehlen, ist das bei den andern meist noch wenig bekannten nicht der Fall, So wurden diese denn mitgezählt. Ist ein Fehler damit begangen worden, so wirkt er sich nicht weiter stark aus.

Wo in einem wenig durchforschten Gebiet die Zahl der bekannten Arten gering ist, bedingt eine Art mehr oder weniger schon eine beträchtliche Änderung der Prozentzahl. So kann es auf Zufälligkeiten beim Fangen und Sammeln beruhen, wenn beispielsweise die Prozentzahl von den wärmeren nach den kälteren Meeren zu- oder abnimmt. Eine Kontrolle vermag aber dann das Ergebnis in besser durchforschten Meeren zu gewähren. Wenn beispielsweise in den leidlich gut bekannten Gebieten von der westlichen Arktis über die Subarktis und das europäische Boreal bis zum mediterran-atlantischen Gebiet die Artenzahl einer Gattung oder Familie von Norden nach Süden hin prozentual zur Gesamtfauna abnimmt und das gleiche der Fall ist in den weniger bekannten entsprechenden pazifischen Breiten, so können wir vermuten, daß dies mehr als Zufall ist. Und das gleiche ist der Fall, wenn wir eine entsprechende Abnahme auf der südlichen Halbkugel von der Antarktis nach den wärmeren Meeren hin finden. So wurden denn vielfach die Verhältnisse in jenen besser bekannten nordatlantischen Meeren zu Kontrollzwecken mit angegeben.

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir uns zu dem Thema dieses Kapitels wenden.

Fam. Bodotriidae.

Vaunthompsonia Bate: 10 Arten, meist noch wenig bekannt. Vier T-Arten, zum Teil aus sehr beträchtlicher Tiefe (4980 m), zwei weitere Arten nicht unter 100 m Tiefe bekannt. Die Bathyvalenz der Arten scheint etwas verschieden zu sein.

2 BeM (eine davon auch im tropisch-atlantischen Amerika und im Golf von Siam), 1 M, 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika, — 1 tropisch-atlantisches Amerika (auch BeM und Golf von Siam), 1 Rotes Meer. 2 Golf von Siam (eine davon tropisch-atlantisches Amerika und BeM), 2 Kapgegend, 2 Subantarktis.

Die Gattung fehlt also in der Arktis und Subarktis, ist aber sonst weit und offenbar ziemlich gleichmäßig verbreitet.

Leptocuma G. O. S.: 4 wenig bekannte Arten aus geringer Tiefe, 1 SBa, — 1 notal-atlantisches Amerika, 2 Südaustralien.

Gephyrocuma Hale: 2 Arten aus geringer Tiefe, die eine aus dem tropischen, die andere aus dem südlichen Australien.

Mancocuma Zimmer: 2 Arten aus geringer Tiefe, die eine aus wahrscheinlich brackigem Wasser der atlantisch-amerikanischen Subarktis, die andere von Ba bis in die nordamerikanisch-atlantischen Subtropen, Brackwasser.

Gaussicuma Zimmer: Eine Art aus sehr großer Tiefe der Antarktis.

Sympodomma Stebbing: 6 wenig bekannte Arten, darunter 2 T-Arten. Neigung zu Eurybathie.

1 Südjapan, — 1 amerikanisch-atlantische Tropen, 1 malaiisches Gebiet, 1 tropisches Australien, — 1 Kapgegend, zugleich auch Südaustralien, dazu noch eine zweite aus Südaustralien.

Die Gattung ist somit auf die Tropen und die wärmeren gemäßigten Meere beschränkt.

Heterocuma Miers: 3 Arten aus geringerer Tiefe bis 207 m, je eine aus M, aus dem tropischen Westafrika und aus Südjapan. Also auf die tropischen und nördlichen wärmeren gemäßigten Meere beschränkt.

Cumopsis G. O. S.: 2 Arten aus flachstem Wasser bis 32 m, beide in BeM.

Bodotria Goodsir: 15 Arten. Geringe Tiefe, bis 152 m.

4 BeM. — 1 Südjapan, 2 tropisches Westafrika, 5 malaiisches Gebiet, — 3 Kapgegend.

Die Gattung fehlt also in den nördlichen und südlichen kalten und Übergangsgebieten, dazu in ganz Amerika, Australien und Neuseeland.

Cyclaspis G. O. S.: 41 Arten, nächst *Diastylis* die größte Gattung, aber nicht ganz einheitlich. 4 T-Arten; einige weitere Arten, die im seichteren Wasser fehlen und Eurybathie aufweisen. Die Mehrzahl aber in geringeren Tiefen und nur wenig eurybath.

1 SM, 2 Ba, 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika, — 3 tropisch-atlantisches Amerika, 1 tropisches Ostafrika, 5 Vorderindien (eine davon auch malaiisches Gebiet), 5 malaiisches Gebiet (eine davon auch Vorderindien), 7 tropisches Australien (2 davon auch Neuseeland), 1 Neupommern, — 1 Kapgegend, 7 Südaustralien, 7 Neuseeland (2 davon auch tropisches Australien), 1 Subantarktis, 2 Antarktis.

Das Schwergewicht der Gattung liegt in Australien und Neuseeland. Hier kommen 19 Arten, d. s. 25,35% der dortigen Gesamtfauna (71

Arten) vor. Für die Teilgebiete stellen sich die Zahlen folgendermaßen: Tropisches Australien: 7 von 20 Arten = 35%, notales Australien: 7 von 32 Arten = 21,88%, Neuseeland: 7 von 25 Arten = 28%. Nicht allein in Nordaustralien, sondern auch in den übrigen Tropen, so vor allem im indopazifischen Gebiet ist die Gattung gut vertreten. Nördlich und südlich der Tropen ist, wenn wir von Südaustralien und Neuseeland absehen, die Rolle, die sie spielt, gering.

Es wurde schon erwähnt, daß die Gattung nicht ganz einheitlich ist. U. a. bilden eine Gruppe engerer Verwandtschaft folgende 5 Arten: *gigas* Zimmer, *glacialis* Hansen, *longicaudata* G. O. S., *quadrituberculata* Zimmer und *spectabilis* Zimmer. Es würde keine Bedenken machen, sie der Gattung nach von dem Rest zu trennen. Zu dieser Gruppe gehören nun gerade die 4 Arten, die in den nördlichen und südlichen kälteren Meeren vorkommen. Die fünfte findet sich in der Kapgegend. Diese Gruppe fehlt also in den Tropen. Der Rest der Gattung ist gerade in den Tropen sehr stark vertreten und fehlt in den kälteren Meeren des Nordens sowohl wie des Südens.

Cyclaspoides Bonnier: Kleine, nur wenig bekannte Gattung, bestehend aus 2 Arten, beides T-Arten, die eine aus BeM, die andere aus dem malaiischen Gebiet.

Eocuma Marcusen: 13 Arten aus geringerer Tiefe (Maximum 80 m). 1 BeM, 3 M (eine davon auch im tropischen Westafrika, eine zweite auch im Roten Meer, in Vorderindien und in der Kapgegend), 1 Südjapan, — 1 tropisches Westafrika (auch M), 2 Rotes Meer (eine davon auch M, Vorderindien und Kapgegend), 3 Vorderindien (eine davon auch M, Rotes Meer und Kapgegend), 3 malaiisches Gebiet, — 1 Kapgegend (auch M, Rotes Meer und Vorderindien), 1 Südaustralien.

Die Gattung fehlt in den kalten und kälteren gemäßigten Gebieten und in ganz Amerika. Vertreten ist sie vor allem im indopazifischen Gebiet und besonders in den Tropen, weniger stark im wärmeren östlichen Atlantik.

Zygosiphon Calman: Eine Art aus dem flacheren Wasser des malaiischen Gebietes.

Pirocuma Hale: Eine Art aus dem flacheren Wasser Südaustraliens.

Iphinoe Bate: 16 Arten aus geringerer Tiefe bis 147 m, 3 BeM, 2 M, 1 sarmatisches Gebiet, — 5 tropisches Westafrika (eine davon auch Kapgegend), 2 Vorderindien, 1 malaiisches Gebiet, — 3 Kapgegend (eine davon auch tropisches Westafrika).

Vor allem findet sich die Gattung in den wärmeren und gemäßigten Teilen des östlichen Atlantik. Auch im westlichen Indischen Ozean ist

sie vertreten. Sie fehlt in den kälteren Meeren und in ganz Amerika, Australien und Neuseeland.

Zusammenfassung der Bodotriiden: 117 Arten, überwiegend Arten geringerer Tiefe mit geringer Eurybathie, aber auch 13 T-Arten und einige eurybathe Arten (199–1611 m, 5–310 m, 205–3332 m).

Ausgesprochene negative Amphipolarität der Familie, wie aus folgender Zusammenstellung ihrer prozentualen Beteiligung an der Gesamtfauna hervorgeht: Arktis 0%, Subarktis 2,78%, Boreal + nördliche Subtropen 18,60%, Tropen 49,09%, Notal 33,68%, Antarktis + Subantarktis 15%.

Fam. Leuconidae.

Leucon Kr.: 26 Arten, davon 11 T-Arten. Die häufiger gefundenen Arten zeigen Eurybathie von manchmal beträchtlichem Ausmaß: (9 bis 2258 m, 11–2560 m).

3 AS, 4 ABe (2 davon auch östliche Subarktis), 3 S, 1 SBe, 2 SM, 1 östliche Arktis, 2 östliche Subarktis (beide auch ABe), 1 Be, 1 Ba, auch bis ins atlantisch-subtropische Gebiet Nordamerikas vordringend, 1 M, 1 boreal-pazifisches Nordamerika, 1 borealer Pazifik, mitten zwischen Amerika und Asien. — 1 Feuerland, 1 Kapgegend, 1 Neuseeland, 3 Subantarktis, 1 Antarktis.

Die Gattung fehlt vollkommen in den Tropen. Ihre Hauptvertretung findet sie in den nördlichen kalten Meeren. In der westlichen Arktis gehören ihr 17,95%, in der westlichen Subarktis 13,51% der Gesamtfauna an. Im Boreal ist sie auch noch gut vertreten, doch ist ihre Beteiligung an der Gesamtfauna schon geringer, so im europäischen Boreal 8,54%. Im M-Gebiet sind es nur noch 4,05%. Im Notal kennen wir nur 3 Arten. Zahlreicher wird sie dann wieder in den südlichen kälteren Meeren. In der Subantarktis + Antarktis beträgt ihre prozentuale Beteiligung an der Fauna 10%. Die Gattung ist also ausgesprochen positiv amphipolar.

Heteroleucon Calman (1 Art), **Paraleucon Calman** (1 Art), **Hemileucon Calman** (2 Arten) sind drei Gattungen, *Leucon* sehr nahestehend, die nur aus geringerer Tiefe von Neuseeland bekannt sind.

Eudorella Norman: 25 Arten, 5 T-Arten. Tiefenverbreitung wie bei *Leucon*, doch Neigung zu Eurybathie nicht ganz so stark.

3 A, 1 AB, 6 S, 1 SBe, 2 SBa, 1 SM, 1 BeM, 3 pazifisch-boreales Amerika, — 1 tropisch-atlantisches Amerika, — 1 Neuseeland, 5 Subantarktis, zwei davon bis in die Antarktis.

Wichtig ist, daß eine Art in den Tropen vorkommt, die einzige tropische Leuconidenart, die wir kennen! Im übrigen in der

Verbreitung viel Ähnlichkeit mit *Leucon*: Hauptsächlich in den kalten nördlichen Meeren, Abnahme nach den gemäßigten Breiten hin. Im Notal noch spärlicher vertreten als *Leucon*, nur eine Art bekannt. Wieder zahlreicher in den südlichen kalten Meeren. Im folgenden sei wieder die prozentuale Beteiligung an der Gesamtfauna gegeben: A: 10,26%, S: 11,46%, Be: 4,88%, M: 2,70%, Subantarktis + Antarktis: 12,5%. Auffallend mag die große Zahl der endemischen Arten sein: in A sind es 3 und in S 6 Arten. Die Arten der Gattung sind meist schwierig auseinander zu halten, und das, was oben auf S. 235 über die vielen in S endemischen Arten gesagt wurde, gilt ganz besonders auch für diese Gattung.

Eudorellopsis G. O. S.: 5 Arten. Eurybathie überwiegt (91–1514 m, 5–828 m), aber die gut bekannte und häufig gefundene *E. deformis* (Kr) zeigt eine Tiefenverbreitung von 5–105 m, eine für eine Cumacee nur geringe Bathyvalenz.

1 AS, auch in der östlichen Arktis gefunden, 1 S, 1 SBe, 1 borealpazifisches Amerika. — 1 Neuseeland.

Der Verbreitungstyp ist im großen ganzen der gleiche wie bei *Leucon* und *Eudorella*, nur kennen wir die Gattung in den südlichen kalten Meeren nicht.

Pseudoleucon Zimmer: Eine Art aus geringer Tiefe in Südjapan.

Zusammenfassung der Leuconiden: 61 Arten. Meist eurybath, aber einige kleinere Gattungen auf seichteres Wasser beschränkt. Ausgesprochen positiv amphipolare Familie. Prozentuale Beteiligung an der Gesamtfauna: Arktis + Subarktis: 26,27%, Boreal + nördliche Subtropen: 13,95%, Tropen: 0,91%, Notal: 9,47%, Subantarktis + Antarktis: 22,50%.

Fam. Nannastacidae.

Nannastacus Bate: 24 Arten. Geringe Tiefe, ja selbst flachstes Wasser. Geringe Bathyvalenz. Maximaltiefe 100 m.

1 Be, 1 BeM, 1 M, — 1 tropisch-atlantisches Amerika, 3 Rotes Meer, 2 Vorderindien (eine davon auch Südaustralien), 10 malaiisches Gebiet (eine davon auch tropisches Australien, 2 auch Südaustralien), 2 tropisches Australien (je eine davon auch im malaiischen Gebiet und in Südaustralien), 3 Neupommern, — 1 Kapgegend, 4 Südaustralien (eine davon auch Vorderindien, 2 auch malaiisches Gebiet und eine auch tropisches Australien).

Die Gattung fehlt ganz in den nördlichen und südlichen kalten Meeren. Sie ist in den gemäßigten nur schwach vertreten. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt im malaiischen Gebiet, wo die Gattung

23,81% der Gesamtfauna bildet. (Es ist aber hier, wie auch sonst, zu berücksichtigen, daß wir aus dem malaiischen Gebiet fast nur die Fauna des flacheren Wassers kennen. Größere Kenntnis der tieferen Fauna wird das prozentuale Verhältnis zu Ungunsten der Seichtwassergattungen ändern.) Auch wenn wir die Fauna der Gesamttropen betrachten, ist die Beteiligung der Gattung noch recht bedeutend. Es sind 18,35%.

Schizotrema Calman: 4 Arten. Eine T-Art aus sehr großer Tiefe, die anderen 3 aus flachem Wasser.

Eine Art in Vorderindien (auch in Südaustralien) und 2 im malaiischen Gebiet. Südlich der Tropen eine Art in der Kapgegend bei Kap Natal, eine in Südaustralien (auch in Vorderindien). Auf die tropischen und südlichen wärmeren Gebiete des Indopazifik beschränkt.

Cumella G. O. S.: 20 Arten. Die meisten Arten erst wenige Male gefunden. 3 T-Arten, meist aber sind es Bewohner geringerer Tiefe. Bei zwei häufiger erbeuteten Arten ist die Tiefenverbreitung 4–124 m und 4–163 m.

1 AS, 2 S, 1 SM, 2 Be, 1 M. 1 subtropisch-atlantisches Amerika, 1 boreal-pazifisches Amerika. — 2 atlantisch-tropisches Amerika, 3 malaiisches Gebiet (2 davon auch Südaustralien und eine von ihnen auch tropisches Australien), 4 tropisches Australien (eine davon auch malaiisches Gebiet und diese und eine zweite auch Südaustralien), — 3 Südaustralien (2 davon auch malaiisches Gebiet und eine von diesen beiden auch tropisches Australien), 2 Antarktis.

Trotz der verhältnismäßig großen Artenzahl ist die Gattung nirgends besonders häufig vertreten. Sie fehlt in keinem Breitengürtel. Berechnen wir die Prozentzahlen, so erhalten wir folgendes Ergebnis: Arktis + Subarktis: 3,39%, Boreal + nördliche Subtropen: 3,92%, Tropen: 7,34%, Notal: 3,16%, Subantarktis + Antarktis: 5%. In den Tropen haben wir zwar geringe prozentuale Zunahme gegenüber den gemäßigten und kalten Meeren, aber diese wird vielleicht ganz oder zum Teil verschwinden, wenn wir die größere Tiefe der warmen Gegenden erst besser kennen (vgl. Bemerkung zur vorigen Gattung). Wir können wohl sagen, daß die Gattung ziemlich gleichmäßig verbreitet in allen Zonen ist, ein Gegensatz zu der sonst nahe verwandten Gattung *Nannastacus*.

Cumellopsis Calman: Nur 2 T-Arten aus dem nördlichen Atlantik bekannt (1 SBe, 1 M).

Platycuma Calman: 2 wenig bekannte T-Arten, eine aus der amerikanischen S, die andere aus BeM.

Procampylaspis Bonnier: 8 Arten, 6 T-Arten, weiterhin eine aus 126 m, eine aus 27 m, also überwiegend Tiefseegattung. 2 S, 1 BeM,

1 M, 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika. — 2 Kapgegend, 1 Antarktis.

Da die Gattung überwiegend Tiefseegattung ist, können wir aus dem, was wir heute über ihre Verbreitung wissen, nur wenig Schlüsse ziehen. Ihr scheinbares Fehlen in den Tropen dürfte wohl darauf beruhen, daß wir die Cumaceenfauna der tropischen Tiefsee erst aus Stichproben kennen. Man gewinnt am ehesten den Eindruck einer ähnlich gleichmäßigen Verbreitung wie bei Cumella.

Campylaspides Fage: Nur eine Art von den Azoren aus sehr großer Tiefe bekannt.

Campylaspis G. O. S.: 36 Arten. Nur 6 Arten sind bisher aus Tiefen über 100 m unbekannt. Demgegenüber 15 T-Arten. Von den übrigen zeigen die häufiger gefundenen Arten ausgesprochene Eurybathie. Alles in allem also eine Tiefseegattung, deren Vertreter dank ihrer Eurybathie auch im Litoral nicht fehlen.

1 AS, 1 AB, 1 ABe, 3 S, 4 SBe, 3 SM, 1 BeM, 6 M, 1 boreal-pazifisches Amerika, 1 suptropisches-pazifisches Nordamerika, 2 Südjapan, — 1 tropisch-atlantisches Amerika, 2 malaiisches Gebiet, 1 tropisches Australien. — 2 Kapgegend, 1 Neuseeland, 2 Subantarktis, 3 Antarktis.

Berechnet man die prozentuale Beteiligung an der Gesamtfauna der verschiedenen Breitengürtel, so ergibt sich folgendes Bild: Arktis + Subarktis: 11,02%, Boreal + nördliche Subtropen: 11,62%, Tropen: 3,67%, Notal: 3,10%. Subantarktis + Antarktis: 12,50%. Das sieht so aus, als wäre die Gattung positiv amphipolar. Wir müssen aber daran denken, daß sie überwiegend Bewohnerin größerer Wassertiefen ist, und daß wir diese in den warmen Meeren sehr ungenugend kennen. Prüfen wir die Beteiligung der Gattung an der Gesamtfauna der besser durchforschten Gebiete von A bis M, so sieht sich die Lage folgendermaßen an:

A: 7,69%, S: 12,50%, Be: 12,20%, M: 13,51%. Eine schwache Zunahme nach Süden scheint stattzufinden, aber, wie gesagt, nur eine schwache. Am ehesten wird man vielleicht annehmen können, daß die Gattung sich als ziemlich gleichmäßig verteilt in allen Breitengürteln erweisen wird.

Zusammenfassung der Nannastaciden: 97 Arten. Die meisten Arten sind auf das Litoral beschränkt und zeigen geringe Bathyvalenz. Dazu eine Anzahl von Tiefseearten. Einzig die Gattung *Campylaspis* weist größere Bathyvalenz auf.

Als Familie negativ amphipolar: Arktis + Subarktis 17,80%, Boreal + nördliche Subtropen: 20,93%, Tropen: 31,82%, Notal: 15,79%. Subantarktis + Antarktis: 20%.

Die Zunahme vom Notal nach Süden hin dürfte wohl dadurch zu erklären sein, daß wir die größeren Wassertiefen der südlichen kalten Meere besser kennen als die der notalen.

Fam. Ceratocumidae.

Nur eine einzige Gattung, **Ceratocuma Calman,** mit einer einzigen Art, die aus großen Tiefen des europäischen Boreals und der Kapgegend bekannt ist. Dürfte in den dazwischen liegenden Gegenden der Tiefsee wohl auch nicht fehlen, wenn überhaupt die Identifizierung der nördlichen und der südlichen Form zu recht besteht.

Fam. Lampropidae.

Lamprops G. O. S.: 15 Arten. Eine T-Art. Die anderen Arten, soweit ihre Tiefenverbreitung bekannt ist, finden sich im Wasser geringerer Tiefe, wenn auch nicht gerade im flachsten Wasser, und sie sind nicht besonders eurybath. Bei keiner von ihnen ist die Maximaltiefe größer als 122 m.

1 AS, 1 SBe, 1 SBa, 2 östliche Arktis, eine von ihnen bis in die pazifische Subarktis vordringend. Außer dieser in der pazifischen Subarktis noch 5 weitere Arten, 4 boreal-pazifisches Amerika, — 1 Antarktis.

Besprechung zugleich mit der Gattung *Hemilamprops*.

Hemilamprops G. O. S.: 10 Arten. Eine T-Art. Bathyvalenz größer als bei der vorigen Gattung. Es kommen u. a. folgende Verbreitungsamplituden vor: 5–305 m, 55–970 m, 126–2725 m.

1 ABe, 3 SBe, 1 BeM, 1 boreal-pazifisches Amerika, 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika, — 1 Feuerland, 1 Kapgegend (auch in der Antarktis), 2 Antarktis (eine davon auch in der Kapgegend).

Die beiden Gattungen *Lamprops* und *Hemilamprops* lassen sich im weiblichen Geschlecht nur schwer unterscheiden. Wo das Männchen nicht bekannt ist, wurde die betreffende Art nur mit einem ? zu der Gattung gestellt, zu der sie am ehesten zu gehören schien. So empfiehlt es sich, bei der Besprechung die beiden Gattungen zusammenzufassen. Sie bilden auch beide zusammen eine Gruppe engerer Verwandtschaft (*Lamprops*-Gruppe) den anderen Gattungen der Familie gegenüber.

Wir sehen, daß die Gruppe in den Meeren nördlich der Tropen gut vertreten ist, in den Tropen fehlt, in den notalen Meeren nur in geringer Artenzahl bekannt ist und dann in den kälteren Meeren wieder etwas zahlreicher wird. Das ist im wesentlichen das Bild einer positiv amphipolaren Verbreitung.

Prüfen wir zur Kontrolle die relative Beteiligung an der Gesamtfauna in den besser bekannten Meeren: A: 5,13%, S: 6,68%, Be: 7,32%, M: 1,35%. Das wäre: Hauptvertretung im Boreal, Abnahme nach Norden und nach Süden zu, nach Süden aber stärker. Ganz das gleiche Bild ergibt sich in der östlichen Arktis und den pazifischen Meeren nördlich der Tropen: Ostarktis: 16,67%, pazifische Subarktis: 23,33%, pazifisches Boreal: 26,32%, nördliche pazifische Subtropen: 4,76%.

Diese Zahlen ergeben noch etwas anderes: im Osten eine wesentlich stärkere Beteiligung der Gruppe als im Westen. Wenn wir die Beteiligung in allen westlichen und allen östlichen Meeren nördlich der Tropen einander gegenüberstellen, erhalten wir folgende Zahlen: Atlantik: 4,55%, Pazifik: 22,81%.

Die Beteiligung der Gruppe in den südlichen kalten Meeren beträgt 11,20%, ist also auch ziemlich groß.

Platysympus Stebbing: 4 Arten. 2 T-Arten, die beiden anderen auch erst über 200 m Tiefe einsetzend; also eine Gattung größerer Wassertiefe.

1 A, 1 ABe, 1 SM, — 1 Antarktis.

In den Tropen also unbekannt, was aber daran liegen kann, daß die Gattung auf größere Tiefen beschränkt ist.

Platytyphlops Stebbing: 2 Arten, eine T-Art, aus SBe eine zweite unbekannter Tiefe aus der Kapgegend.

Stenotyphlops Stebbing: Eine T-Art aus der Kapgegend.

Paralamprops G. O. S.: 4 Arten. 3 T-Arten, die vierte aus 232 m, also Gattung größerer Wassertiefe.

2 M, — 1 Subantarktis, 1 Antarktis.

Chalarostylis Norman: Wenig bekannte Gattung. Eine Art aus Be (199 m).

Pseudodiastylis Calman: Eine Art aus sehr großer Tiefe im malaiischen Gebiet.

Bathylamprops Zimmer: Eine Art aus der Gegend von Daressalam, sehr große Tiefe.

Zusammenfassung der Lampropiden: 39 Arten. Die *Lamprops*gruppe auch aus Wassern geringerer Tiefe bekannt, die anderen Gattungen nur in größerer Tiefe. Prozentuale Beteiligung in den Breitengürteln: Arktis + Subarktis: 15,25%, Boreal + nördliche Subtropen: 11,05%, Tropen: 1,82%, Notal: 4,21%, Subantarktis + Antarktis: 15%.

Das Bild der Verbreitung dieser hauptsächlich in größeren Tiefen vorkommenden Familie wird sich sicher ändern, wenn wir erst die Tiefsee in den Tropen und den notalen Meeren besser kennen. Die positive Amphipolarität wird sich dann vermutlich weniger aussprechen, doch

wird sich die Lampropsgruppe auch dann wohl als ausgesprochen positiv amphipolar erweisen.

Fam. Pseudocumidae.

Pseudocuma G. O. S.: 7 Arten. Im allgemeinen aus geringerer Wassertiefe und mit geringer Bathyvalenz. Bei einer Art immerhin eine Amplitude von 11–358 m.

1 SM, 1 BeM, 1 , 2 sarmatisches Gebiet, 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika, — 1 atlantisch-tropisches Westafrika.

Die einzige tropische Art wurde nahe der Grenze des Tropengebietes wenig südlich von Cap Verde gefunden. Die Verbreitung der Gattung beschränkt sich auf die nördliche Halbkugel, und sie dringt nur wenig tief in die Tropen ein. Hauptsächlich im europäischen Atlantik vertreten, aber auch im Pazifik nicht fehlend.

Die folgenden Gattungen sind auf das sarmatische Gebiet beschränkt: (in Klammern jeweils die Artenzahl).

Pterocuma G. O. S. (4), **Stenocuma G. O. S.** (4), **Schizorhynchus G. O. S.** (3), **Caspiocuma G. O. S.** (1), **Chasarocuma Derzh.** (1), **Hyracocuma Derzh.** (1), **Volgocuma Derzh.** (1).

Die Gattungen finden sich im flachen, manchmal sogar flachsten Wasser und sind im allgemeinen stenobath, immerhin kommen Amplituden von 12–264 m und 19–165 m vor.

Petalosarsia Stebbing: Eine Art in AB (18–410 m).

Zusammenfassung der Pseudocumiden: 23 Arten. Keine T-Art, meist geringe oder nicht sehr große Bathyvalenz, doch Ausnahmen! Auf die nördliche Halbkugel beschränkt und nur wenig tief in die Tropen eindringend. Hauptsächlich im sarmatischen Gebiet vertreten, wo ungefähr drei Viertel aller Arten vorkommen.

Fam. Diastylidae.

Diastylis Say: 59 Arten. Die größte Gattung der Ordnung, aber nicht ganz einheitlich. Bei den besser bekannten Arten überwiegt der Typus der Tiefenverbreitung, daß sie in einigen Metern oder Dekametern einsetzen und nun bis in große, selbst größte Tiefen vordringen. Jedenfalls überwiegend eurybath. Von den 8 T-Arten sind die meisten nur selten gefunden worden, also wenig bekannt. Immerhin sind auch zwei häufiger erbeutete Arten unter ihnen (*polaris* G. O. S. und *stygia* G. O. S.).

9 AS (zwei davon auch Ostarktis und von diesen eine auch pazifische Subarktis), 3 ABe, 1 S, 1 SBe, 4 SBa (eine davon auch tropisch-atlan-

tisches Amerika), 2 SM, 2 Be, 1 Ba, 3 BeM, 4 M, 3 Ostarktis (eine davon auch AS, eine zweite auch boreal-pazifisches Amerika), 5 Ostarktis + pazifische Subarktis (eine davon auch AS, eine zweite auch boreal-pazifisches Amerika), 4 boreal-pazifisches Amerika (je eine davon auch Ostarktis, Ostarktis + pazifische Subarktis, Südjapan), 1 subtropisch-pazifisches Nordamerika), 2 Südjapan (eine davon auch boreal-pazifisches Amerika), — 3 tropisch-atlantisches Amerika (eine davon auch SBa), — 2 notal-pazifisches Amerika, 4 notal-atlantisches Amerika, 2 Kapgegend, 3 Neuseeland, je 4 Subantarktis und Antarktis, zwei davon beiden Gebieten gemeinsam.

In den Gebieten von A bis M haben wir folgende Beteiligung an der Gesamtfauna: A: 30,77%, S: 20,84%, Be: 13,42%, M: 12,16%. Also sehr starke Vertretung in der westlichen Arktis und Abnahme nach dem Süden hin. Das gleiche Bild ergibt sich, wenn wir alle Gebiete zusammenfassen. Die Gattung ist ganz ausgesprochen positiv amphipolar.

Arktis + Subarktis: 22,03%, + Boreal nördliche Subtropen: 15,17%, Tropen: 2,75%, Notal: 11,58%, Subantarktis + Antarktis: 15%. In den Tropen fehlt die Gattung fast ganz; nur im tropisch-atlantischen Amerika sind drei Arten bekannt. Eine davon ist eine SBa-Art, die noch bis Florida Keys vordringt, eine zweite ist von der Mündung des Rio Tokantins bekannt, also unmittelbar nördlich von der Südgrenze des Tropengebietes. Die dritte tropische Art stammt von den kleinen Antillen.

Die positive Amphipolarität hat die Gattung mit ihrer Familie gemein. Ihre Abnahme nach den Tropen hin ist aber stärker als die der Gesamtfamilie. Das zeigt sich, wenn wir berechnen, wieviel *Diastyliden*-Arten prozentual in den verschiedenen Breitengürteln zur Gattung gehören: Arktis + Subarktis: 60,47%, Boreal + nördliche Subtropen: 47,27%, Tropen: 17,6%, Notal: 32,35%, Subarktis + Antarktis: 55,56%.

Makrokylindrus Stebbing: 15 Arten. 14 T-Arten, meist aus sehr großer Tiefe; eine Art, bisher nur einmal gefunden, aus 140 m. Die Gattung ist also eine ausgesprochene Tiefseegattung, die nur selten bis in das tiefere Litoral vordringt.

2 S, 2 SM, 1 Be, 3 BeM, 4 M, — 1 malaiisches Gebiet, — 2 Kapgegend.

Die Gattung ist hauptsächlich in der westlichen Subarktis und dem europäischen Atlantik gefunden worden. Ihre prozentuale Beteiligung an der Gesamtfauna beträgt hier: S: 4,17%, Be: 7,29%, M: 12,16%. Das wäre eine Zunahme nach den wärmeren Meeren hin. Bei der geringen Zahl der Funde in anderen Gegenden lassen sich aber noch keine weiteren Schlüsse ziehen.

Leptostylis G. O. S.: 15 Arten. Die besser bekannten Arten setzen in geringer Tiefe ein und sind ausgesprochen eurybath. Fast die Hälfte der Arten, nämlich 7, sind T-Arten. Doch sind sie alle bisher nur je einmal gefunden worden.

1 A, 1 AB, 2 ABe, 1 S, 1 SM, 1 Be, 2 M, 1 poreal-pazifisches Amerika, — 1 Feuerland, 1 Kapgegend, 1 Südaustralien, 1 Subantarktis, 1 Antarktis.

Die Gattung fehlt in den Tropen. Ihre Beteiligung in A bis M stellt sich folgendermaßen: A: 10,26%, S: 5,21%, Be: 6,10%, M: 4,05%. Im Notal ist sie mit 3,16% der Gesamtfauna vertreten und in den südlichen kälteren Meeren mit 5%. Das alles gibt kein ganz klares Bild, spricht aber für positive Amphipolarität.

Diastyloides G. O. S.: 3 Arten, die eine nur einmal gefunden aus 834 m Tiefe, die beiden anderen aus flacherem Wasser bis zu großer Tiefe.

Je eine Art aus S, SBe und SM. Die Gattung ist also auf das Boreal und die beiden anschließenden Übergangsgebiete des Atlantik beschränkt.

Diastylopsis Smith: 10 Arten, meist nur wenig bekannt. Eine T-Art. bisher nur einmal gefunden, die anderen aus flacherem oder selbst flachstem Wasser, eine davon mit einer Amplitude von 13-203 m.

2 pazifische Subarktis, eine davon in das boreal-pazifische Amerika vordringend, 1 pazifisch-subtropisches Nordamerika, — 1 Magalhaensstraße, 3 Neuseeland, 2 Subantarktis, 1 Antarktis.

Die Gattung ist also bekannt im nördlichen Pazifik von der Subarktis bis zu den Subtropen, aus dem Notal und den südlichen kälteren Meeren. Sie fehlt in der Arktis und den Tropen. Im Atlantik ist sie nur sehr spärlich vertreten (subantarktischer Atlantik).

Brachydiastylis Stebbing: 2 Arten, 1 ABe (8–218 m), 1 A (82–742 m). Also auf die Westarktis und den anschließenden subarktischen und borealen Atlantik beschränkt.

Oxyurostylis Calman: 2 Arten aus geringerer Wassertiefe, eine von Ba bis in die amerikanisch-atlantischen Tropen, die andere im subtropisch-pazifischen Nordamerika. Also beschränkt auf die gemäßigten und wärmeren Meere der Ost- und Westküste Nordamerikas.

Paradiastylis Calman: 5 Arten, stenobath und aus geringerer Tiefe.

1 Südjapan, — 2 Vorderindien, 1 malaiisches Gebiet, — 1 notales Australien. Also auf die tropischen und die anschließenden subtropischen Gebiete des Indopazifik beschränkt.

Dimorphostylis Zimmer: 3 noch wenig bekannte Arten aus geringerer Tiefe und mit schwacher Bathyvalenz. — Eine Art aus Südjapan und Formosa, eine vom großen Barriereriff und eine aus Südaustralien.

Gynodiastylis Calman: 8 Arten aus geringer Tiefe und mit geringer Bathyvalenz (höchste Amplitude 9–73 m). Da die Gattung aber aus Meeren bekannt ist, wo in größeren Tiefen noch wenig gesammelt wurde, ist die Bathyvalenz vielleicht größer.

1 Südjapan (auch malaiisches Gebiet), — 2 malaiisches Gebiet (eine davon auch Südjapan), 2 tropisches Australien (eine davon auch Südaustralien), — 3 Südaustralien (eine davon auch tropisches Australien), 2 Neuseeland.

Das Zentrum der Verbreitung liegt in Australien und Neuseeland. Von hier strahlt die Gattung nach dem malaiischen Gebiet und Südjapan aus.

Pachystylis Hansen: Sehr wenig bekannte Gattung mit zwei Arten aus geringerer Tiefe, die eine von dem Mündungsgebiet des Rio Tokantins, die andere aus Südaustralien.

Colurostylis Calman: Nicht ganz einheitliche Gattung. Vier Arten aus geringerer Tiefe und mit geringer Bathyvalenz (größte Amplitude 13–64 m).

1 boreales und subtropisches Gebiet des pazifischen Nordamerikas, 1 Südaustralien, 2 Neuseeland. Also auf den Indopazifik beschränkt.

Allodiastylis Hale: CALMAN stellt eine von ihm gefundene Diastylidenart *fistularis* mit einem ? zu *Diastylis*. Sie gehört aber kaum zu dieser Gattung. Wenn wir nicht ein neues Genus für die schaffen wollen, werden wir sie am besten mit einem ? zu *Allodiastylis* rechnen. Dann umfaßt die Gattung eine Art von Südaustralien (2 m), eine zweite aus dem Golf von Siam (2–46 m).

Dic Stebbing: 2 Arten, die eine aus der Kapgegend, östlich der Algoabai (75 m), die andere aus Nord- und Südaustralien (2–14 m).

Die letztgenannten Gattungen, nämlich *Gynodiastylis*, *Pachystylis*, *Colurostylis*, *Allodiastylis* und *Dic*, bilden eine Gruppe engerer Verwandtschaft, die wir als *Gynodiastylis*-Gruppe bezeichnen wollen, Sie hat eine bemerkenswerte Verbreitung. Das Zentrum liegt in den australischen Gewässern und vor allem in Südaustralien. Hier bildet sie 21,88% der Gesamtfauna, im tropischen Australien 15%. Stark ist auch noch die Vertretung in den benachbarten Gebieten. In Neuseeland 10% der Gesamtfauna, im malaiischen Gebiet 7,14%. Auch innerhalb der Familie ist die Rolle groß, die die Gruppe in den angegebenen Gebieten spielt. In Südaustralien gehören 70% aller Diastylidenarten zur Gruppe, im tropischen Australien 45%, in Neuseeland 40% und im malaiischen Gebiet 50%. Außerhalb dieser Gegenden ist die Gruppe noch folgendermaßen vertreten: eine Art in Südjapan, auch im malaiischen Gebiet vorkommend, eine Art im boreal-pazifischen und

subtropisch-pazifischen Nordamerika, eine Art in Südafrika östlich der Algoabai und endlich eine Art aus der Gegend vor der Mündung des Rio Tokantins. Die letztgenannte ist die einzige von den 18 Arten, die nicht im indopazifischen Ozean vorkommt.

Zusammenfassung der Diastyliden: 131 Arten. Eine ausgesprochene Tiefseegattung. Im übrigen, ungefähr gleichstark vertreten, eurybathe Gattungen von geringerer bis zu großer Tiefe und stenobathe Gattungen aus flacherem Wasser. Die letztere Gruppe umfaßt aber meist wenig bekannte Gattungen. Ausgesprochene positive Amphipolarität. Beteiligung an der Gesamtfauna in den verschiedenen Breiten: Arktis + Subarktis: 36.44%, Boreal + nördliche Subtropen: 31,98%, Tropen: 15.45%, Notal: 35,79%, Subantarktis + Antarktis: 27,50%.

Dem Abschnitt sei beigefügt eine Tabelle, enthaltend für die einzelnen Familien eine Zusammenstellung der Artenzahl und der prozentualen Beteiligung an der Gesamtfauna der am besten bekannten Gebiete A, S, Be und M, sowie der Breitengürtel.

Tabelle 16.

Die Beteiligung der Familien an der Gesamtfauna der einzelnen Regionen, nach Artenzahl und prozentual.

	Westarktis	Westl. Subarktis	Europ. Boreal	Mediterr.-atlant. Gebiet
Artenzahl	39	96	82	74
Bodotriidae	0 0%	3- 3,13%	13 – 15,85%	21 - 28,38%
Leuconidae	12 30,77%	27 - 28,13%	12 - 14,63%	5 6,76%
Nannastacidae	4- 10,26%	21 - 21,88%	18 - 21,95%	19- 25,68%
Ceratocumidae	0 0%	0 - 0%	1 = 1,22%	0 0%
Lampropidae	4 10,26%	10 = 10,42%	10 12,20%	4 - 5,40%
Pseudocumidae	1 2,56%	2 - 2,08%	3 - 3,66%	3 - 4,05%
Diastylidae	18 46,15%	33 - 34,38%	25 - 30,49%	22 - 29,73%

	Arktis + Subarktis	Boreal + nördl. Subtropen	Tropen	Notal	Subantarkt. + Antarktis
Artenzahl	118	172	110	95	40
Bodotriidae . .	3 = 2,54%	32 = 18,60%	54 = 49,09%	32 = 33,68%	6 = 15%
Leuconidae . . .	31 = 26,27%	24 = 13,95%	1 = 0,91%	9 = 9,47%	9 = 22,5%
Nannastacidae .	21 = 17,80%	36 20,93%	35 = 31,82%	15 = 15,79%	8 = 20%
Ceratocumidae .	0 = 0%	1 = 0,58%	0 - 0%	1 = 1,05%	0 - 0%
Lampropidae . .	18 = 15,25%	19 = 11,05%	2 = 18,2%	4 = 2,21%	6 = 15%
Pseudocumidae .	2 = 1,69%	5 = 2,91%	1 = 0,91%	0 = 0%	0 = 0%
Diastylidae . .	43 = 36,44%	55 = 31,98%	17 = 15,45%	34 = 35,79%	11 = 27,50%

IV. Charakteristik der Regionen und Gebiete nach ihrer Cumaceenfauna.

Im Kapitel II wurden Faunenlisten aufgestellt und darüber hinaus wurde geprüft, welche Beziehungen Regionen und Gebiete zueinander durch gemeinsame Arten haben. Hier soll versucht werden, eine Charakteristik der Regionen und Gebiete nach ihrer Cumaceenfauna zu geben, soweit dies bei dem geringen Grad unserer augenblicklichen Kenntnisse möglich ist.

Oben wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, daß die in den besser bekannten Gebieten vorkommenden „endemischen" Arten gerade die sind, die bisher selten, vielfach nur einmal gefangen wurden. Wir zogen den Schluß, daß die meist von ihnen nur scheinbar endemisch seien. In den weniger gut bekannten Gebieten gibt es dann überhaupt fast bloß „endemische" Arten. Unter diesen Umständen ist es nur selten angängig, zur Charakteristik der Gebiete die endemischen Arten heranzuziehen, wie es sonst in der Tiergeographie vielfach geschieht.

Mit den Gattungen liegt es nicht viel anders. Die artenreicheren und besser bekannten von ihnen sind meist weit verbreitet und zeigen höchstens jene zonalen Verschiedenheiten, die wir als Amphipolarität bezeichnet haben. Sie können als nur zur Charakteristik der Breitengürtel herangezogen werden. Die in bestimmten Gebieten oder Gruppen von Nachbargebieten endemischen Gattungen sind wieder meist solche, die wir nur wenig kennen. So ergeben sich bei ihnen die gleichen Bedenken wie bei den endemischen Arten.

Natürlich werden wir im folgenden auch auf diese endemischen Gattungen zurückgreifen. Wir werden dabei immer, wo eine endemische Gattung besser bekannt ist, dies ausdrücklich betonen. Wo nichts gesagt wird, heißt dies, daß wir über die wirkliche Verbreitung der betreffenden „endemischen" Gattung noch recht wenig wissen.

Jedenfalls wollen wir nicht verkennen, daß der Versuch, die verschiedenen Regionen und Gegenden nach ihrer Cumaceenfauna zu charakterisieren, auf recht schwacher Grundlage steht und durchaus und in jeder Beziehung nur als vorläufig bezeichnet werden muß.

Zonale Verschiedenheiten. Bipolarität und Amphipolarität.

Die Bipolaritätsfrage spielt heute in der Tiergeographie nicht mehr die Rolle, wie vor einigen Jahrzehnten. Die lange Liste der bipolaren Arten, die früher aufgestellt wurde, ist immer kürzer geworden. Schärfere taxonomische Erkenntnis und Prüfung hat bei den einen die Annahme

der Artidentität der nördlichen und südlichen Form als irrig erwiesen, Zuwachs unserer Kenntnisse der Tropen- und der Tiefenfauna bei anderen eine Kontinuität der Verbreitung über die Tropen hinweg festgestellt. Wenn man den kümmerlichen Rest der Liste bipolarer Arten, der heute bleibt, betrachtet, kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, daß auch seine Tage gezählt sind. Nun hat man auch eine Bipolarität der Gattungen und höherer systematischer Kategorien in die Diskussion gezogen. Es gibt sicher bipolare Gattungen, doch ist ihre Zahl der Gesamtzahl der Gattungen gegenüber nicht groß.

Das alles aber schafft die immer wieder ins Auge fallende Erscheinung nicht aus der Welt, daß die Faunen der höheren Breiten eine größere Ähnlichkeit miteinander aufweisen, als mit der Tropenfauna. Die allgemein bekannte und über das Organismenreich verbreitete Erscheinung, daß manche Gattungen und höhere systematische Kategorien auf die warmen Gegenden beschränkt sind, oder hier artenreicher auftreten, bedingt ja schon einen Unterschied zwischen Tropen und höheren Breiten. Aber auch das Gegenteil ist ja der Fall, stärkere Vertretung von Gattungen usw. in den höheren Breiten gegenüber den Tropen.

Das veranlaßte mich 1913, den Begriff der Bipolarität weiter zu fassen und die Diskontinuität in den Tropen aus der Begriffsbestimmung wegzulassen. Ich möchte diesen Schritt aber wieder rückgängig machen, da die Bipolarität im alten Sinne weiter besteht, weiter diskutiert wird und ihre eigenen Probleme hat. Ich will jetzt die größere Ähnlichkeit der Faunen höherer Breiten der Tropenfauna gegenüber als Amphipolarität bezeichnen. Sie kann mit Diskontinuität der Verbreitung in den Tropen verbunden sein und wird in diesem Falle zur Bipolarität; sie braucht es aber nicht. Ähnlichkeit der nördlichen und der südlichen Fauna kann darauf beruhen, daß Gattungen oder höhere Kategorien in den Tropen ganz fehlen oder hier artenärmer auftreten als in den höheren Breiten, oder aber darauf, daß gerade das ungekehrte statt hat. Man könnte nun den Begriff Amphipolarität auf den ersten Fall beschränken, der ja sicher andere Erklärungen erfordert als der zweite. Es dürfte sich aber empfehlen, auch für die zweite Erscheinung einen kurzen sprachlichen Terminus zu haben. Aus diesem Grund möchte ich die erste Erscheinung als positive, die zweite als negative Amphipolarität bezeichnen.

In der Verbreitung der Cumaceen ist eine ganz ausgesprochene Amphipolarität gar nicht zu verkennen. Von den 7 Familien ist einzig und allein die der Pseudocumiden nicht amphipolar (sie ist auf die nördliche Halbkugel beschränkt). Von den anderen sind positiv amphipolar die

Familien *Leuconidae, Ceratocumidae, Lampropidae* und *Diastylidae*, negativ amphipolar die beiden übrigen, die *Bodotriidae* und *Nannastacidae*. Die im vorigen Kapitel gegebenen Zahlen der prozentualen Beteiligung der Familien an der Gesamtfauna der einzelnen Breitengürtel beweisen das. Besonders augenfällig wird es, wenn wir die prozentuale Beteiligung in Kurven darstellen, wie dies in Abb. 1 und 2 ge-

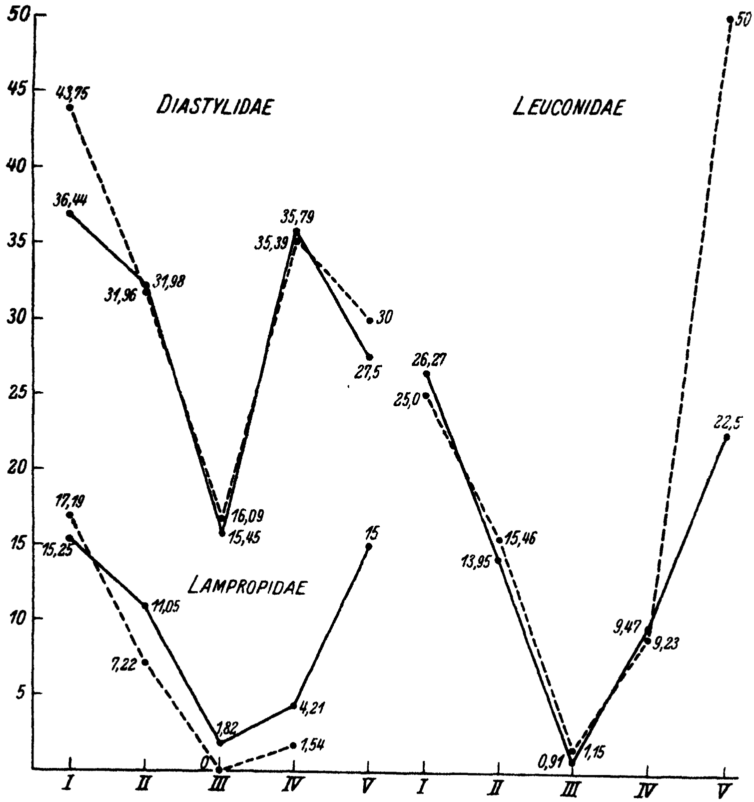


Abb. 1. Die positiv amphipolaren Familien. (Erläuterungen s. S. 295).

schehen ist (die nichtamphipolare Familie *Pseudocumidae* und die aus einer einzigen Art bestehende Familie *Ceratocumidae* wurden weggelassen). Daß die Kurven für Nannastaciden und Diastyliden unsymmetrisch sind, indem sie vom Notal nach den südlichen kalten Meeren hin einen Richtungswechsel zeigen, dürfte durch unsere mangelhafte Kenntnis der Fauna der Meere des Südens bedingt sein.

Nun müssen wir folgendes berücksichtigen. Unsere Kenntnis in den verschiedenen Gegenden ist ungleich. namentlich die Kenntnis von

der Tiefenfauna. Im nördlichen Eismeer und in den anschließenden gemäßigten Meeren wissen wir immerhin einiges von der Cumaceenfauna des tieferen Wassers und entschieden mehr von ihr, als in den anderen Meeren. Eine Anzahl von Tiefenfängen haben wir dann von der Kapgegend und den südlichen kalten Meeren. Dagegen kennen wir aus den anderen Gebieten, namentlich aus den Tropen, nur Stichproben.

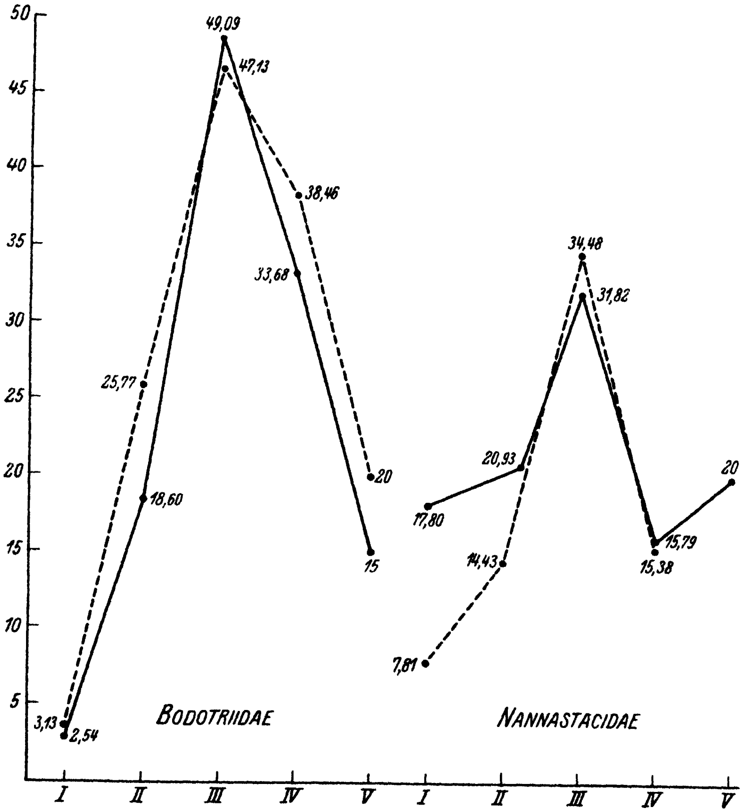


Abb. 2. Die negativ amphipolaren Familien.

Abb. 1 und Abb. 2. Die prozentuale Beteiligung der Familien in den Regionen (durchgezogene Kurve: an der Gesamtfauna; gestrichelte Kurve: an der Fauna in 0–50 m Tiefe). Abszisse: Prozentzahlen. Ordinate: I. Arktis + Subarktis. II. Boreal + Subtropen. III. Tropen. IV. Notal. V. Subantarktis +Antarktis.

Unsere Kenntnis der Tiefenfauna zeigt also auch eine „Amphipolarität“: größer in den nördlichen und südlichen Meeren als in den Tropen. Es könnte ja nun die Amphipolarität der Verbreitung nur scheinbar bestehen und durch die Amphipolarität unserer Kenntnisse bedingt sein.

Um das zu prüfen, wollen wir die prozentuale Beteiligung der Familien in den verschiedenen Breiten an der Gesamtfauna des flacheren

Wassers allein berechnen. Als Grenze nehmen wir die Tiefe von 50 m. Wir schalten also bei der Berechnung alle Arten aus, die in Tiefen unter 50 m nicht vorkommen oder nicht nachgewiesen sind. Ausgeschaltet wurden auch jene Arten, bei denen in der mir bekannten Literatur keine Fangtiefe angegeben ist, soweit es nicht aus den ganzen Umständen hervorgeht, daß es sich um einen Fang im flacheren Wasser handelt.

Das Ergebnis ist in der Tabelle 17 zusammengestellt.

Tabelle 17.
Die Beteiligung der Familien an der Gesamtfauna der Wassertiefen von 0 bis 50 m in den verschiedenen Zonen, nach Artenzahl und prozentual.

	Arktis + Subarktis		Boreal + Subtropen		Tropen		Notal		Subantarktis + Antarkt.	
Artenzahl	64		97		87		65		10	
Bodotriidae	2	3,13%	25	25,77%	41	47,13%	25	38,46%	2	20%
Leuconidae	16	25,00%	15	15,46%	1	1,15%	6	9,23%	5	50%
Nannastacidae	5	7,81%	14	14,43%	30	34,48%	10	15,38%	0	0%
Lampropidae	11	17,19%	7	7,22%	0	0%	1	1,54%	0	0%
Pseudocumidae	2	3,13%	5	5,15%	1	1,15%	0	0%	0	0%
Diastylidae	28	43,75%	31	31,96%	14	16,09%	23	35,39%	3	30%

Auch dieses Ergebnis zeichnen wir wieder in unsere Kurventafeln (Abb. 1 und 2) ein, und zwar mit gestrichelten Linien, während die durchgezogenen Linien fur die Beteiligung an der Fauna aller Tiefen gelten.

Der Wendepunkt in den Tropen fällt bei den durchgezogenen und den gestrichelten Kurven nahe zusammen. Das ist nicht weiter auffallend. Es ist dadurch bedingt, daß wir nur wenig Tiefenfunde in den Tropen haben und so sich die heute bekannte Fauna aller Tiefen und die Fauna der Tiefen bis 50 m nur wenig unterscheiden.

In den südlichen kalten Wassern kennen wir mehr von der Tiefenfauna als von der geringerer Tiefen. Von den 40 hier gefundenen Arten kommen nur 10 in Tiefen bis 50 m vor. Das Fehlen der Nannastaciden und Lampropiden in geringerer Wassertiefe dieses Gebietes ist sicher nur scheinbar. Die gestrichelte Linie wurde daher zwischen Notal und kalten Südmeeren nicht eingezeichnet.

Wenn es nun auch, wie gesagt, nicht auffallend ist, daß die Wendepunkte in den Tropen nahezu zusammenfallen, so ist andererseits der im großen ganzen gleichmäßige Verlauf der durchgezogenen und ge-

strichelten Kurven recht bemerkenswert und gibt einen Anhalt dafür, daß die Amphipolarität tatsächlich besteht und nicht bloß durch den Mangel unserer Kenntnisse der Tiefenfauna in den Tropen vorgetäuscht wird.

Freilich ganz bewiesen ist dies noch nicht: Die positiv amphipolaren Familien enthalten überwiegend eurybathe Arten und dazu in nicht geringer Zahl Arten, die auf große Tiefen beschränkt sind. Bei den negativ amphipolaren Familien ist das nicht der Fall, eher das Gegenteil. Wenn unsere Kenntnisse von der Tiefenfauna der Tropen wachsen, ist also anzunehmen, daß dadurch die Artenzahl der positiv amphipolaren Familien viel mehr wächst, als die der negativ amphipolaren. Dadurch würden gerade für die positiv amphipolaren Familien die Kurven flacher werden. Aber es spricht nichts dafür, daß diese Abflachung soweit ginge, daß die Kurven einen im großen ganzen horizontalen Verlauf (gleichmäßige Vertretung der Familie in allen Breiten!) annehmen oder gar, daß aus der positiv amphipolaren Kurve eine negative würde. Dann müßte schon der Artenzuwachs in dem tieferen Wasser der Tropen ganz unwahrscheinlich groß sein!

Bei den artenreicheren und besser bekannten Gattungen der Familie spricht sich meist die gleiche Amphipolarität aus wie bei der Gesamtfamilie. Auch bei weniger artenreichen Gattungen finden wir manchmal Anklänge. Einige von letzteren seien in der folgenden Zusammenstellung der zonal angeordneten Gattungen kurz mit erwähnt.

Positiv amphipolare Gattungen.

Fam. Leuconidae: *Leucon* (fehlt in den Tropen ganz), *Eudorella* (in den Tropen nur durch eine Art vertreten). Von artenärmeren Gattungen *Eudorellopsis* (fehlt in den Tropen ganz, aber bisher auch aus den südlichen kalten Meeren unbekannt).

Fam. Lampropidae: Lampropsgruppe (fehlt in den Tropen ganz). Von artenärmeren Gattungen seien erwähnt: *Platysympus*, *Platytyphlops* und *Paralamprops*.

Fam. Diastylidae: *Diastylis* (in den Tropen nur durch drei Arten vertreten), *Leptostylis* (fehlt in den Tropen ganz) und *Diastylopsis* (desgleichen).

Negativ amphipolare Gattungen.

Fam. Bodotriidae: *Bodotria* (fehlt in den kalten Nord- und Südmeeren und den anschließenden Übergangsgebieten), *Cyclaspis* (in den nichttropischen Meeren sehr stark zurücktretend), *Eocuma* (in den kalten

und den kälteren Teilen der gemäßigten Meere fehlend), *Iphinoe* (in den kalten Meeren fehlend). Von weniger artenreichen Gattungen: *Sympodomma* (auf die Tropen und die wärmeren Teile der gemäßigten Meere beschränkt).

Fam. Nannastacidae: *Nannastacus* (fehlt in den kalten Meeren ganz und ist in den gemäßigten nur sehr artenarm vertreten). —

Es gibt nun einige artenreichere Gattungen, die ziemlich gleichmäßig verbreitet zu sein scheinen, bei denen sich jedenfalls keine Amphipolarität ausspricht. Bei den Gattungen *Cumella, Procampylaspis* und *Campylaspis* wurde dies schon oben erwähnt. Wir können ihnen noch zwei weitere Gattungen zufügen: *Vaunthompsonia* ist zwar aus den kalten Nord- und Südmeeren unbekannt, in den übrigen Zonen scheint sie aber nicht sehr ungleichmäßig verbreitet zu sein. Auch die Gattung *Makrokylindrus* scheint eine ziemlich gleichmäßige Verbreitung zu besitzen.

Makrokylindrus ist ein ausgesprochener Bewohner größerer Tiefen. *Procampylaspis* und *Campylaspis* haben zwar auch im flacheren Wasser einige Arten, sind aber ganz überwiegend Tiefengattungen. Von den 10 Arten der Gattung *Vaunthompsonia* kommen nur 4 Arten in Tiefen unter 100 m vor. Auch sie ist überwiegend Bewohnerin größerer Tiefe. Sollten etwa alle Tiefengattungen eine gleichmäßige Verbreitung haben? Sollten etwa auch bei den übrigen Gattungen die Amphipolarität verschwinden, wenn wir uns auf die Arten der größeren Tiefe beschränken? Ein Versuch, das, was wir heute schon von der Cumaceenfauna größerer Tiefe kennen, zur Klärung dieser Fragen auszuwerten, schlug fehl. Unsere Kenntnis reicht hierfür noch nicht aus.

Die Gattung *Cumella* ist nun nach unseren heutigen Kenntnissen überwiegend Flachwassergattung, wenn sie auch in größerer Tiefe nicht ganz fehlt. Gleichmäßige Verbreitung ist also jedenfalls nicht unbedingt an größere Tiefe gebunden.

Faunenunterschiede in der Ost-Westrichtung.

Man wird erwarten und erwarten können, daß die Fauna des atlantischen und die des indopazifischen Ozeans voneinander verschieden sind. Das ist natürlich der Fall. Freilich Unterschiede in den Familien bestehen nicht. Alle haben sie Vertreter sowohl in dem einen wie in dem anderen Ozean. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Arten aber ist auf den einen oder den anderen beschränkt. Arten, die in beiden vorkommen, gibt es nur wenig. Es sind folgende: *Vaunthompsonia cristata* Bate, *Eocuma sarsi* Kossmann, *Ceratocuma horrida* Calman und ferner

vier Arten, die mit kontinuierlicher Verbreitung über das nördliche Eismeer sowohl in den nördlichen Atlantik wie den nördlichen Pazifik ausstrahlen, nämlich *Leucon nasica* (Kr.), *Leucon nasicoides* Lilljeb., *Eudorellopsis integra* Smith und *Diastylis glabra* (Zimmer).

Wie steht es nun mit den Gattungen? Gewiß kennen wir eine ganze Reihe, die auf den einen oder anderen Ozean beschränkt sind. Sie sind aber artenarm und meist noch wenig bekannt. Sie werden weiter unten bei der Charakteristik der Gebiete genannt werden. Unter artenreicheren Gattungen schauen wir uns aber fast vergeblich um. Die einzige, die wir nennen können, ist *Gynodiastylis*, wenn wir sie mit ihren acht Spezies als artenreich bezeichnen wollen. Sie ist nur aus dem Indopazifik bekannt.

Von der Gattung *Diastylopsis* können wir wenigstens feststellen, daß sie in der Mehrzahl ihrer Arten auf das indopazifische Meer beschränkt ist. Bei einer ihrer Arten, die in der Magalhaensstraße gefangen wurde, kann es vielleicht zweifelhaft sein, ob man sie als atlantisch oder pazifisch bezeichnen soll; eine Art wurde aber von Südgeorgien bekannt, und das ist ja entschieden atlantisches Gebiet. Die übrigen acht Arten finden sich im Indopazifik und den angrenzenden Teilen der südlichen kalten Meere.

Nun ist noch ein anderer Verbreitungstyp bemerkenswert, der Faunenunterschiede in der Ost-West-Richtung bedingt. Nämlich der, daß artenreichere und gut bekannte Gattungen in den amerikanischen Gewässern, sowohl auf der atlantischen wie auf der pazifischen Seite fehlen, Gattungen, die in den altweltlichen Gewässern, die atlantischen nicht ausgenommen, zum Teil auch den australischen bekannt sind. Es sind die folgenden Gattungen: *Bodotria*, *Eocuma* und *Iphinoe*, alle drei zur Familie Bodotriidae gehörig.

Gattungen, die auf die amerikanischen Gewässer beschränkt sind, gibt es auch. Einmal ist da zu nennen die Gattung *Mancocuma*, die allerdings auf der pazifischen Seite fehlt und nur von dem atlantischen Nordamerika bekannt ist. Weiterhin kommt die Gattung *Oxyurostylis* auf beiden Seiten Nordamerikas vor, auf der atlantischen und der pazifischen Seite in je einer Art.

Die Regionen und Gebiete.

Arktis. Die Fauna setzt sich nur aus 12 Gattungen zusammen. Die positiv amphipolaren Familien spielen die Hauptrolle. Sehr reich vertreten sind die Gattungen *Leucon* und *Diastylis*, die zusammen mehr als 54% der Fauna ausmachen. Die Gattungen *Petalosarsia* und *Brachy-*

diastylis sind vertreten, die von hier bis in das Boreal gehen. Sie sind zwar artenarm, aber häufig gefundene und somit gut bekannte Gattungen. Völlig fehlen von artenreicheren Gattungen: *Bodotria*, *Eocuma*, *Iphinoe* und *Nannastacus*, die erst im Boreal auftreten.

Subarktis. Alle in der Arktis vertretenen Gattungen finden wir hier wieder. Es kommen 11 neue dazu, so daß die Gesamtzahl der Gattungen 23 beträgt. *Leucon* und *Diastylis* verlieren etwas die überragende Bedeutung. Sie bilden zusammen wenig über ein Drittel der Gesamtfauna. Folgende auf den nördlichen Atlantik beschränkten Gattungen treten hier auf: *Mancocuma*, *Platycuma*, *Cumellopsis* und *Diastyloides*, die letzte zwar artenarm, aber doch gut bekannt. Die in der Arktis als fehlend gemeldeten Gattungen fehlen auch hier noch.

Boreal. Von den Gattungen der Subarktis ist keine verschwunden. 11 neue treten auf, so daß die Gesamtzahl auf 34 anwächst. Dazugekommen sind u. a. von artenreicheren Gattungen: *Bodotria*, *Eocuma*, *Iphinoe* und *Nannastacus*. Die Gattungen *Petalosarsia* und *Brachydiastylis* finden hier ihre Südgrenze. Die Beteiligung der Gattungen *Diastylis* und *Leucon* ist auf unter ein Viertel zurückgegangen. Endemisch, und zwar im europäischen Boreal ist *Chalarostylis*. Die Gattung *Cumopsis*, die hier auftritt, ist auf europäisches Boreal und mediterran-atlantisches Gebiet beschränkt. Sie hat zwar nur zwei Arten, wird aber häufig gefunden.

Vergleich des subarktisch-borealen Atlantik und des subarktisch-borealen Pazifik. Ähnlichkeiten der beiden Regionen werden bedingt vor allem durch zonale Anordnung (Amphipolarität) der Familien. ferner dadurch, daß einige Arten mit kontinuierlicher Verbreitung über das Eismeer beiden Regionen gemeinsam sind (vgl. S. 259). Daneben gibt es Verschiedenheiten. Eine ganze Anzahl der Gattungen des nördlichen Atlantik fehlen im Nordpazifik. Doch ist darauf kein großer Wert zu legen, da unsere Kenntnisse im Pazifik noch recht gering sind. Um so mehr fällt ins Gewicht, daß die Lamprops-Gruppe viel artenreicher und relativ stärker im Pazifik als im Atlantik vertreten ist, und daß die beiden pazifischen Gattungen *Diastylopsis* und *Colurostylis* im Nordatlantik fehlen. Die letzte ist ganz, die erste der Hauptsache nach auf den indopazifischen Ozean beschränkt.

Nordatlantische Suptropen. Unsere Kenntnis vom atlantisch-subtropischen Nordamerika ist ganz minimal; es läßt sich kaum mehr davon sagen, als daß die Gattung *Mancocuma*, die schon in der atlantischen Subarktis (aber nur auf der amerikanischen Seite) auftrat, hier ihre Südgrenze findet. Wesentlich besser kennen wir das

mediterran-atlantische Gebiet. Die Tropennähe macht sich hier geltend durch Zurücktreten der positiv amphipolaren Familien und stärkeres Auftreten der negativ amphipolaren. 31 Arten der ersten stehen 40 der letzteren gegenüber. Die Gattungen *Leucon* und *Diastylis* bilden zusammen nur noch etwa ein Fünftel der Gesamtfauna. Verhältnismäßig stark nehmen *Eocuma* und *Iphinoe* zu, die weiter im Norden noch recht artenarm sind. Ihre südliche Verbreitungsgrenze erreichen die Gattungen *Cumopsis*, *Cumellopsis*, *Platycuma* und *Diastyloides*. Endemisch ist *Campylaspides*. Die hier vertretene Gattung *Heterocuma* ist auf das wärmere Boreal und die Tropen beschränkt.

Die europäische und die amerikanische Seite des Nordatlantik. Auf S. 254 wurden die Ähnlichkeiten zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Nordatlantik nachgewiesen, die durch das Vorkommen identischer Arten bedingt sind. Hier sei auch auf die Verschiedenheiten eingegangen. Eine nicht geringe Zahl von Gattungen sind auf die europäische Seite beschränkt. Manche von ihnen kommen auch in der westlichen Arktis, aber nur auf deren europäisch-asiatischer Seite vor. Unsere Kenntnis der amerikanischen Seite ist wohl geringer, als von der europäischen, aber doch nicht so gering, daß es sich nicht lohnte, diese hier fehlenden Gattungen in der folgenden Liste zu nennen: *Cumopsis*, *Bodotria*, *Cyclaspoides*, *Eocuma*, *Iphinoe*, *Cumellopsis*, *Procampylaspis*, *Campylaspides*, *Ceratocuma*, *Platysympus*, *Paralamprops*, *Chalarostylis*, *Pseudocuma*, *Diastyloides*. Gewiß werden bei Zuwachs unserer Kenntnisse manche dieser Gattungen aus der Liste verschwinden, sicher aber nicht alle.

Demgegenüber stehen einige Gattungen, die auf die amerikanische Seite beschränkt sind, nämlich folgende: *Leptocuma*, *Mancocuma* und *Oxyurostylis*.

Das sarmatische Gebiet. Es enthält, wie schon oben erwähnt, eine sehr charakteristische Cumaceenfauna. Es sei, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Besprechung des Gebietes im nächsten Kapitel hingewiesen.

Das subtropisch-pazifische Nordamerika ist sehr wenig bekannt. Das einzig Erwähnenswerte ist das Vorkommen der Gattung *Oxyurostylis*, die in einer zweiten Art aus dem atlantischen Amerika von dem Boreal bis zu den Tropen bekannt ist.

Das südjapanische Gebiet ist ebenfalls erst wenig bekannt. Die Gattung *Pseudoleucon* ist endemisch. Die hier vertretenden Gattungen *Sympodomma*, *Heterocuma*, *Paradiastylis*, *Gynodiastylis* und *Dimorphostylis* sind vordringende Tropengattungen, die meist auch in wärmeren

Meeren südlich der Tropen leben. Das sind, wenn wir *Pseudoleucon* einschließen, drei Fünftel der im Gebiet vorkommenden Gattungen, die hier ihre Nordgrenze finden. Dazu kommt, daß das Gebiet auch zwei Arten mit den Tropen gemeinsam hat. So ist ein tropischer Einschlag recht augenfällig.

Die Tropen. Das Gros der Arten, nämlich 89, gehören zu negativ amphipolaren Familien. Die positiv amphipolaren sind nur durch 20 Arten vertreten. Von artenreicheren, positiv amphipolaren Gattungen fehlen hier völlig: *Leucon*, die *Lamprops*-Gruppe, *Leptostylis* und *Diastylopsis*. Die Familie *Pseudocumidae* dringt mit einer Art gerade noch bis in die Tropen ein, ist aber sonst auf die Regionen nördlich von ihnen beschränkt. Endemisch sind in den Tropen drei Gattungen, alle drei aus dem indopazifischen Ozean.

Die atlantisch-amerikanischen Tropen sind sehr wenig bekannt. Erwähnenswert ist, daß sie das einzige tropische Gebiet sind, in der die Familie *Leuconidae* (*Eudorella*, eine Art) und die Gattung *Diastylis* (drei Arten) vertreten sind. Auch kommt hier die einzige atlantische Art der *Gynodiastylis*-Gruppe vor.

Das tropische Westafrika. Wir kennen hier nur 10 Arten. Wenn diese kleine Probe auch nur in ganz groben Zügen ein wirkliches Bild der Fauna gäbe, müßte diese ganz merkwürdig sein: Wir haben hier den südlichsten und einzigen tropischen Vertreter der Familie *Pseudocumidae*. Alle anderen Arten gehoren zu der Familie *Bodotriidae*. Und auch aus dieser Familie kennen wir hier keinen einzigen Vertreter, der sonst in den Tropen so artenreichen Gattung *Cyclaspis*. Mit der ganzen Familie *Nannastacidae* fehlt auch die für die wärmeren Meere so typische Gattung *Nannastacus*. Das dürfte vielleicht durch Zufälle bei den Fängen bedingt sein, ist aber immerhin merkwürdig. Das einzige Positive, was wir aus der kurzen Liste der heute bekannten Fauna herauslesen können, ist der Umstand, daß die Gattung *Iphinoe* sehr gut vertreten sein muß. Ein Drittel der Arten dieser Gattung kommt hier vor.

Die indopazifischen Tropen. Charaktergattungen sind *Cyclaspis* und *Nannastacus*. Sie bilden zusammen mit 38 Arten 43,02% der Gesamtfauna; also beinahe jede zweite Art gehört zu einer der beiden Gattungen. Nahezu die Hälfte (18) aller *Cyclaspis*arten (41) kommt in den indopazifischen Tropen vor. Nei *Nannastacus* sind die entsprechenden Zahlen 19 und 24. Hier sind es also gar vier Fünftel aller Arten, die in diesem Gebiete leben. Drei Gattungen sind endemisch, nämlich *Zygosiphon* (Vorderindien und malaiisches Gebiet), *Pseudodiastylis* (malaiisches Gebiet) und *Bathylamprops* (Ostafrika). Jede der drei Gattungen ist nur

in einer Art bekannt, die beiden letztgenannten, beide aus sehr großer Tiefe. in nur je einem Individuum. Daneben gibt es eine Anzahl auf den Indopazifik beschränkter Gattungen, die hier vertreten sind, aber auch in die wärmeren gemäßigten Meere vordringen: *Paradiastylis*, *Dimorphostylis* und *Gynodiastylis* überschreiten die Tropengrenzen nach Norden und Süden hin, *Gephyrocuma*, *Schizotrema*, *Allodiastylis* und *Dic* nur nach Süden hin.

Australisch-neuseeländische Region. Das notale Australien hat mit dem tropischen sehr viel Züge gemeinsam. doch auch Neuseeland hat enge Beziehungen zu Australien, wenn es auch seine Eigenheiten besitzt. Wir können die drei Gebiete zwanglos zu einer Region zusammenfassen. Positive Charaktere dieser Region sind folgende: Zunächst die starke Vertretung der Gattung *Cyclaspis*. Sie bildet über ein Viertel der Gesamtfauna und ist mit fast der Hälfte ihrer Arten. nämlich mit 19 hier vertreten. Ferner spielt die *Gynodiastylis*-Gruppe eine große Rolle. 12 von 18 Arten, also zwei Drittel der Arten der Gruppe finden sich hier. Besonders die Gattung *Gynodiastylis* ist mit drei Viertel ihres Artbestandes, nämlich mit 6 von 8 Arten, hier heimisch. In der Gesamtfauna der Region bildet *Gynodiastylis* 16,90%. Nicht so sehr wie durch die Vertretung der Gattungen und Gattungsgruppen wird der Charakter der Region durch gemeinsame Arten betont. Das notale Australien hat mit dem tropischen vier Arten gemein, von denen sich aber keine an der Nordküste, sondern alle nur an dem tropischen Teil der Westküste finden. Und Neuseeland hat mit dem tropischen Australien zwei Arten gemeinsam, aber keine mit dem notalen Australien.

Negative Charakterzüge der Region sind folgende: Die Gattung *Bodotria*, die im malaiischen Gebiet noch gut vertreten ist, fehlt. *Eocuma*, die im malaiischen Gebiet noch drei Arten zählt, hat hier nur eine, und zwar im südlichen Australien. Die Gattung *Iphinoe*, im malaiischen Gebiet zwar selten, aber doch immerhin noch durch eine Art vertreten, fehlt.

Die Beziehungen des notalen Australien zum tropischen sind enger als die Beziehungen jedes von beiden zu Neuseeland. Gemeinsam haben sie die für Australien endemische Gattung *Gephyrocuma* und die Gattung *Dic*, die sonst nur von der Kapgegend bekannt ist. Im notalen Australien ist die Gattung *Pirocuma* endemisch. Die Fauna des notalen Australiens macht im großen und ganzen einen tropischen Eindruck. Neun von 30 Arten, also fast ein Drittel, hat es mit tropischen Gebieten gemeinsam. Dann sind die Gattungen *Cyclaspis* und *Nannastacus* stark

vertreten. Ein tropischer Charakter ist auch das völlige Fehlen der Gattung *Diastylis* und der Familie *Leuconidae*.

Viel weniger macht die Neuseelandfauna einen tropischen Eindruck. Zwar hat die Fauna zwei Arten mit dem tropischen Australien gemeinsam, die Gattung *Cyclaspis* ist auffallend stark und die *Gynodiastylis*-Gruppe wenigstens nicht schlecht vertreten. Aber auf der anderen Seite treten die Leuconiden recht artenreich auf und die Gattung *Diastylis* hat drei Arten. Die gleiche Artenzahl weist auch *Diastylopsis* auf, die in den Tropen fehlt. Sehr charakteristisch für Neuseeland sind die drei endemischen Leuconidengattungen *Heteroleucon*, *Paraleucon* und *Hemileucon*. Beachtenswert ist, daß hier eine Art von *Eudorellopsis* vorkommt, einer Gattung, die sonst nur aus Arktis, Subarktis und Boreal bekannt ist.

Das notale Südamerika ist zu wenig bekannt, als daß sich etwas über die Fauna sagen ließe.

Die Kapgegend. Endemisch ist hier die Gattung *Stenotyphlops*. Sonst ist wenig zu sagen. So wie die Fauna aus Gattungen zusammengebaut ist, könnte sie ebenso gut im wärmeren Boreal liegen, nur daß dann die schwache Vertretung der Familie *Leuconidae* und der Gattung *Diastylis* auffallen würde.

Subantarktis und Antarktis. Endemisch ist die Gattung *Gaussicuma*. Im übrigen sind die Gattungen die gleichen wie sie auch in der Subarktis und Arktis vertreten sind. Auch die Beteiligung der einzelnen Gattungen und Familien ist im großen und ganzen nicht so verschieden, daß man die Differenzen nicht auf die geringeren Kenntnisse in diesem Gebiet zurückführen könnte. Ein bezeichnender Unterschied gegen den Norden ist aber die starke Vertretung der Gattung *Diastylopsis*.

V. Die Cumaceen des Brack- und Süßwassers.

Wir wollen uns zunächst einen Überblick über die Cumaceenfauna der verschiedenen Brack- und Süßwassergebiete verschaffen.

1. Das sarmatische Gebiet.

Tabelle 6 auf S. 252 enthält eine Liste der in diesem Gebiet vorkommenden 18 Arten, die sich auf 9 Gattungen verteilen. Alle Arten bis auf eine und alle Gattungen bis auf zwei sind endemisch. Die nicht endemische *Iphinoe maeotica* gehört zur Familie *Bodotriidae*, die anderen Arten alle zur Familie *Pseudocumidae*. Wir wollen die letzteren

zunächst betrachten. G. O. SARS nimmt, wohl durchaus mit Recht, eine monophyletische Entstehung an. Die einzige Pseudocumiden-Gattung, die nicht endemisch ist, sondern auch im Meerwasser nördlich des Äquators ziemlich verbreitet vorkommt, ist *Pseudocuma*. So können wir schließen, daß die Stammform eine Pseudocuma-Art war. Wenn wir den äußeren Habitus der verschiedenen Gattungen betrachten, fällt die außerordentlich große Verschiedenheit auf. Man möchte zunächst geneigt sein, sie als Mitglieder verschiedener Familien zu betrachten. Die Prüfung der Extremitäten ergibt aber eine Verwandtschaft, die so groß ist, daß SARS ursprünglich alle Arten zur Gattung *Pseudocuma* stellte. Jedenfalls sind sie näher miteinander verwandt als mit der einzigen auf das Meerwasser beschränkten Gattung *Petalosarsia* der Familie. Diese weitgehende Aufspaltung eines gleichmäßigen Bauplanes in Typen von so habitueller Verschiedenheit steht einzig unter den Cumaceen da.

Alle Arten sind im Kaspischen Meer zu finden, wo die meisten auch in der Wolga, selbst bis zu 200 km Entfernung von der Mundung, nachgewiesen wurden. Zur Zeit als G. O. SARS seine zusammenfassende Bearbeitung der Cumaceen des Kaspischen Meeres schrieb (1914), waren nur eine einzige Art auch außerhalb dieses Meeres in den mit dem Schwarzen Meer in Verbindung stehenden Teilen des sarmatischen Gebietes bekannt. Dann wurden aber dort allmahlich immer mehr der kaspischen Arten nachgewiesen, so daß wir heute nur noch fünf auf das kaspische Gebiet beschränkte Arten kennen. Es ist zu erwarten, daß auch manche, vielleicht alle von ihnen, noch im übrigen sarmatischen Gebiet nachgewiesen werden.

Jedenfalls müssen wir annehmen, daß die Aufspaltung der Stammform in die verschiedenen Arten und Gattungen zu einer Zeit stattgefunden hat, als das Kaspische Meer noch nicht vom übrigen sarmatischen Meer getrennt war, also spätestens im Mittelpliozän, wahrscheinlich aber schon viel früher.

Nun zur *Iphinoe maeotica*. Sie ist aus dem Kaspischen Meer nicht bekannt und es besteht auch wenig Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie dort bisher nur übersehen worden sei. Sie findet sich im pontischen Teil des sarmatischen Gebietes, aber auch im Schwarzen Meer selber. Sie ist sicher ein Abkömmling der im europäischen Boreal und im mediterran-atlantischen Gebiet vorkommenden *Iphinoe trispinosa* (Goodsir) und wurde meist als eine auf Schwarzes Meer und sarmatisches Gebiet beschränkte Rasse dieser Art betrachtet. Da aber jetzt das Vorkommen der Stammform im Schwarzen Meer nachgewiesen und beide

Formen am gleichen Fundort nebeneinander festgestellt wurden, dürfte man wohl besser dem Beispiel von MOTAS und BACESCO folgen, und sie als gute Art betrachten. Sie dürfte kaum ein Bewohner des alten sarmatischen Meeres gewesen sein, sondern sich später von der aus dem Mittelmeer eingewanderten *trispinosa* differenziert haben.

Das Wasser des sarmatischen Gebietes schwankt vom mesohalinen Brackwasser bis zum reinen Süßwasser. Die meisten der sarmatischen Arten vertragen diese Abstufungen des Salzgehaltes. Ob einige wenige bisher nur lokal gefundene Arten wirklich stenohaliner sind, läßt sich heute nicht sagen. Wahrscheinlich ist es nicht.

Wir können uns die Geschichte der Cumaceenfauna des sarmatischen Gebietes folgendermaßen vorstellen: Als das danubisch-pontische Becken brackiger wurde, starb die Cumaceenfauna, soweit vorhanden, bis auf die Stammform der sarmatischen Pseudocumiden aus. Diese differenzierte sich zu den verschiedenen Gattungen und Arten. Als dann zu Beginn der Quartärzeit die Verbindung mit dem Mittelmeer wieder eintrat und durch Eindringen von Mittelmeerwasser das Schwarze Meer salzhaltiger wurde, gingen im pontischen Gebiet die sarmatischen Cumaceen zugrunde. Nur dort, wo in den Limanen und Unterläufen der Zuflüsse der Salzgehalt des Wassers geringer blieb als im offenen Schwarzen Meer, nämlich im Asowschen Meer, in den Limanen und Unterläufen der Zuflüsse, hielten sich ihre Reste. Mit dem Mittelmeerwasser kamen andere Cumaceen in das Schwarze Meer, unter ihnen auch *Iphinoe trispinosa*, die, euryhaliner als die übrigen, in das sarmatische Gebiet eindringen konnte und sich hier zur *maeotica* entwickelte.

2. Das Schwarze Meer.

Das Schwarze Meer stellt mit einem Salzgehalt von 18–21‰ polyhalines Brackwasser dar. Es sei nochmals die Liste der hier nachgewiesenen Arten gegeben: *Cumopsis goodsiri* (v. Bened.), *Bodotria scorpioides* (Mont.), *Iphinoe trispinosa* (Goodsir), *Iphinoe maeotica* (Sow.), *Cumella limicola* G. O. S., *Cumella pygmaea* G. O. S., *Pseudocuma ciliata* G. O. S. und *Pseudocuma longicornis* (Bate). Alle sind auch im Mittelmeer heimisch mit Ausnahmen von *Iphinoe maeotica*. Eine Mischung der pontischen und sarmatischen Cumaceenfauna tritt, wie wir sehen, so gut wie gar nicht ein. Für die sarmatischen Arten ist das pontische Brackwasser zu salzhaltig, für die pontischen das sarmatische Wasser zu salzarm. Einzig *Iphinoe maeotica* ist beiden Gebieten gemeinsam.

3. Die Baltischen Gewässer.

Wenn wir mit REDEKE als Brackwasser ein Wasser mit weniger als 30‰ Salzgehalt bezeichnen, so würde die Grenze des Brackwasser-

Tabelle 18.

Die Cumaceen der baltischen Gewässer.

	Kattegat, N.-Öresund	S.-Öresund Beltsee	Ostsee
Cumopsis goodsiri (van Bened.)	+		
Bodotria pulchella (G. O. S.)	+		
Bodotria scorpioides (Mont.)	+	+	
Leucon acutirostris G. O. S.	+		
„ *nasica* (Kr.)	+	+	
„ *nasicoides* Lilljeb.	+	+	
Eudorella emarginata (Kr.)	+	+	
„ *truncatula* Bate	+	+	
Eudorellopsis deformis (Kr.)	+	+	
Campylaspis costata (G. O. S.)	+		
„ *rubicunda* (Lilljeb.)	+	+	
Lamprops fasciata G. O. S.	+	+	
Hemilamprops rosea (Norman)	+	+	
Pseudocuma longicornis (Bate)	+	+	
„ *similis* G. O. S.	+		
Diastylis boecki Zimmer	+	(+)	+
„ *echinata* Bate	(+)	(+)	+
„ *laevis* Norman	+		
„ *lucifera* (Kr.)	+	+	
„ *rathkei* (Kr.)	+	+	+
„ *rugosa* G. O. S.	+		
„ *tumida* (Lilljeb.)	+		
Leptostylis ampullacea (Lilljeb.)	+	+	
„ *longimana* G. O. S	+		
„ *villosa* G. O. S.	+	+	
Diastyloides biplicata (G. O. S.)	+		
„ *serrata* (G. O. S.)	+		
Brachydiastylis resima (Kr.)	+		
Summe	28	16	3

(In der Tabelle bedeutet eine Klammer um das Kreuz, daß das Vorkommen in dem Gebiet nicht nachgewiesen, aber nach der übrigen Verbreitung zu erwarten ist.)

gebietes, nach Jahreszeit und Wassertiefe wechselnd (siehe unten), wenigstens zu Zeiten an der Grenze zwischen Skagerrak und Kattegat liegen. Die Tabelle 18 gibt eine Zusammenstellung der im Kattegat und der weiter ins Ostseegebiet hinein gefundenen Arten.

Im Skagerrak kennen wir 45 Cumaceenarten. Im Kattegat einschließlich des nördlichen Sundes sind es nur noch 21. In der Beltsee einschließlich des südlichen Sundes hat die Zahl auf 16 abgenommen und im Ostseegebiet sind es nur noch drei. Die Verbreitungsgrenzen in der Ostsee sind folgende: Für *Diastylis boecki*: Bornholm, für *D. echinata*: Meer zwischen Gotland und Landsort und für *D. rathkei*: 59° N (nicht ganz Breite von Stockholm). Die letztgenannte Art ist im Ostseegebiet sehr häufig, die anderen beiden wurden nur einmal dort gefunden, vielleicht nur zufällig dorthin verschlagen. Die Grenzgebiete führen mesohalines Brackwasser; im oligohalinen Ostseegebiet sind keine Cumaceen nachgewiesen.

4. Andere brackige und süße Gewässer.

Neben diesen drei ausgedehnten Brack- und Süßwassergebieten gibt es noch einige geringeren Umfangs, aus denen wir Cumaceen kennen.

Zunächst wäre die **Zuidersee** zu nennen. Hier wurden fünf Arten gefunden: *Cumopsis goodsiri* (v. Bened.), *Bodotria arenosa* (Goodsir), *Lamprops fasciata* G. O. S., *Pseudocuma longicornis* (Bate) und *Diastylis rathkei* (Kr.). Von diesen wurden *Lamprops fasciata* und *Diastylis rathkei* im mittleren, mesohalinen Teil nachgewiesen, die anderen drei nur im nördlichen Teil, der bloß geringe Herabsetzung des Salzgehaltes zeigt.

Im Plankton der **Themseaestuarien** wurden zwei Arten erbeutet, *Pseudocuma longicornis* (Bate) und *similis* G. O. S. Nähere Angaben über den Fundort und seine Salinität wurden nicht gemacht.

Im **atlantischen Küstengebiet Nordamerikas** kennen wir eine Anzahl von Fundorten, wo das Wasser entweder brackig ist oder wo wir eine Herabsetzung der Salinität erwarten oder vermuten können. Es sind folgende:

Nordufer des Matamek. Es ist dies ein Fluß, der sich in die Moisie-Bay ergießt (ca. $62^1/_3$° N, 66° W, äußeres Mündungsgebiet des St. Lawrence).

Chesapeakebai.

Tall Timbers, im Unterlauf des Potomac, etwa 24 km von der Mündung.

Fort-Macon-Kanal bei Beauford, Nordkarolina.
Mayfluß, Südkarolina, etwa 1,5 km von der Mündung.
Westende des Skull Creeks, Südkarolina.

Von den Fundorten in der Chesapeakebai ist der Salzgehalt meist notiert. In der folgenden Tabelle sind die Grenzen der Salinität, innerhalb deren die Arten hier gefunden wurden, vermerkt. Von den anderen Fundorten liegen keine Angaben über den Salzgehalt vor. Es ist möglich, daß der eine oder der andere von ihnen kein Brack- oder Süßwasser, sondern reines Meerwasser enthält.

Die Tabelle 19 gibt eine Zusammenstellung der an den genannten Fundorten nachgewiesenen Arten.

Tabelle 19.
Die Cumaceen der nordamerikanisch-atlantischen Brack- und Süßwasser.

	Matamek	Chesapeakebai	Potomac	Ft.-Macon-Kanal	Mayfluß	SkullCreek	offenes Meer
Mancocuma altera Zimmer . . .		24,53–29,31‰		+			
„ *stellifera* Zimmer . . .	+						
Cyclaspis pustulata Zimmer . . .		25‰					
„ *varians* Calman . . .		11,32–13,63‰					+
Leucon americanus Zimmer . . .		9,16–25,23‰	+		+		+
Oxyurostylis smithi Calman . .		11,44–30,97‰			+	+	+

In den Brack- und Süßwassern des subarktischen Nordostasien (**Kamtschatka und Nachbarschaft**) kommt *Lamprops korroensis* Dersh. (endemisch) vor.

Aus dem **Chilkasee** (Nordostküste von Vorderindien) sind zwei endemische Arten bekannt: *Iphinoe sanguinea* Kemp und *Paradiastylis culicoides* Kemp. Sie leben hier sowohl im Süßwasser wie im mesohalinen Brackwasser.

5. Zusammenfassung.

Im ganzen sind in der obigen Zusammenstellung 59 Arten genannt worden. Nun sind aber sicher nicht alle von ihnen Brack- oder Süßwasserbewohner. Betrachten wir zum Beispiel die Verhältnisse in den baltischen Gewässern: Der Salzgehalt vermindert sich im Durchschnitt nicht nur von der Grenze Skagerrak-Kattegat nach der Ostsee hin, sondern auch von der Oberfläche nach der Tiefe hin infolge des nach

der Nordsee gerichteten Oberflächenstromes in Verbindung mit dem in entgegengesetzter Richtung verlaufenden salzhaltigeren Tiefenstromes. Strömungsverhältnisse und damit Salzgehalt sind aber jahreszeitlich verschieden, außerdem noch stark beeinflußt durch Richtung und Stärke des Windes, dazu auch noch durch Gezeitenströmung. So wechselt die Grenze zwischen Wasser von mehr und von weniger als 30‰ Salzgehalt ständig und unberechenbar. Damit wird auch die Grenze wechselnd bis zu der auf Meereswasser beschränkten Cumaceenarten, durch Strömungen verfrachtet, sich im Grund einzugraben und am Leben zu bleiben vermögen. Ein Fund im Kattegat bedeutet also nicht, daß die betreffende Art auch wirklich Brackwasserbewohner ist. Wir werden sicher keinen großen Fehler begehen, wenn wir die im Kattegat gefundenen, in Belt und Ostsee aber fehlenden Arten nicht in die Liste der Brackwasserarten aufnehmen. Ebenso werden wir die Funde im Nordgebiet der Zuidersee und in den Themseästuarien vernachlässigen, soweit die Arten nicht an anderen Stellen als sichere Brackwasserbewohner nachgewiesen sind. Dann verringert sich die Zahl von 59 auf 47. Das ist rund ein Zehntel der 469 Cumaceenarten, die wir kennen.

Die meisten Brack- und Süßwasserarten sind auch Bewohner des Meerwassers, euryhaline Arten, die wir als fakultative Brack- und Süßwasserbewohner ansehen müssen. Obligatorische Brack- und Süßwasserarten sind die 18 Arten des sarmatischen Gebietes. Dazu kommen noch, wenn wir unsere heutigen Kenntnisse zugrunde legen, folgende: Drei Arten aus den Brackwassergebieten Nordamerikas, nämlich die beiden *Mancocuma*-Arten und *Cyclaspis pustulata*, ferner die beiden Bewohner des Chilcasees, *Iphinoe sanguinea* und *Paradiastylis culicoides*, und endlich *Lamprops korroensis*. Während wir bei den sarmatischen Cumaceen mit Sicherheit annehmen können, daß sie an Brack- und Süßwasser gebunden sind, ist dies bei den sechs anderen Arten nicht der Fall. Es handelt sich meist um bisher wenig bekannte Arten. *Lamprops korroensis* ist zwar im Brack- und Süßwasser seines Verbreitungsgebietes häufig gefunden worden. Das schließt aber nicht aus, daß er nicht auch in den weniger gut bekannten Meerwassern seines Verbreitungsgebietes vorkommt. — Sicher aber sind die übrigen 23 Arten fakultative Brack- und Seewasserbewohner. Das sind 5,17% der im Meer bekannten 445 Cumaceenarten.

Welche und wieviel von den 47 Arten dringen bis in reines Süßwasser vor? Sicher nachgewiesen ist es von *Lamprops korroensis*, den beiden Arten des Chilcasees und den 11 sarmatischen Arten, die in der

Wolga vorkommen. Nach den vorliegenden Angaben läßt sich nicht feststellen, welche der Fundorte der amerikanischen Küste im reinen Süßwasser liegen. Hier könnten noch maximal vier Arten hinzukommen.

Obligatorische Süßwasserbewohner kennen wir nicht, wenn nicht etwa *Mancocuma stellifera* ein solcher ist.

Literaturverzeichnis.

Da in Stebbings Bearbeitung der Cumaceen im „Tierreich" (Tierreich, 39, 1913) die ältere Literatur hinreichend zitiert ist, sei auf dieses Werk verwiesen und hier nur die seitdem erschienene einschlägige Literatur zusammengestellt.

Behning, A. L.: Studien über die Malakostraken des Wolgabassins, in: Int. Rev. Hydrobiol., **12** (1924). — **Behning, A. L.:** Zur Erforschung der am Flußboden der Wolga lebenden Organismen, in: Monogr. Biol. Wolgastation d. Naturf. Gesellsch. Saratow, **1** (1924). — **Björk, W.:** Biologisk-faunistiska undersokningar af Öresund 2. Crustacea Malacostraca och Pantopoda, in: Acta Univ. Lund, N. F., Afd. 2, **11** (1915). — **Björk, W.:** Crustacea (Kattegatts Fauna), in: Ark. Zool., **10** (1916). — **Blake, Ch. H.:** New Crustacea from the Mount Desert Region, in: Biol. survey Mount Desert Region, **3** (1929). — **Calman, W. T.:** Cumacés, in: Docum. Sci. 2. Exp. antarct. franç. 1917. — **Calman, W. T.:** Stomotopoda, Cumacea, Phyllocarida, and Cladocera, in: Brit. Antarct. („Terra Nova") Exp., Zool., **3** (1917). — **Calman, W. T.:** Cumacea and Phyllocarida, in: Australas. Antarct. Exp. Sci. Rep. C, **5** (1918). — **Calman, W. T.:** Cumacea, in: Rep. Canad. Arct. Exp. **7** (1920). — **Calman, W. T.:** Report on the Phyllocarida, Cumacea, and Stomatopoda, in: Trans. zool. Soc. London, **22** (1927). — **Candeias, A.:** Nota sôbre uma espécie nova de género Iphinoe Bate proveniente da costa de Portugal, in: Mem. Est. Mus. zool. Coimbra (1), **38** (1929). — **Derzhavin (Derjavin), A.:** Neue Cumaceen aus dem Kaspischen Meere, in: Zool. Anz., **39** (1912). — **Derzhavin (Derjavin), A.:** Malacostraca der Süßwasser-Gewässer von Kamtschatka, in: Russ. hydrobiol. Z., **2** (1923). — **Derzhavin (Derjavin), A.:** Materials of the Ponto-Azoph Carcinofauna (Mysidacea, Cumacea, Amphipoda), l. c., **4** (1925). — **Derzhavin (Derjavin), A.:** The Cumacea of the Kamchatka Expedition, l. c., **5** (1926). — **Derzhavin (Derjavin), A.:** The freshwater Malacostraca of the Russian Far East, l. c., **9** (1926). — **Fage, L.:** Remarques sur la biologie de quelques Cumacés des côtes de France, in: Ass. fr. Avanc. sc. Bordeaux, 1923. — **Fage, L.:** A propos d'une espèce nouvelle du genre Heterocuma, in: Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1924. — **Fage, L.:** Cumacés (*Voyage Goelette „Melita" au Sénégal*), *in: Bull. Soc. zool. France*, **53** (1928). **Fage, L.:** La distribution géographique des Cumacés dans la zone côtière du N. W. Africa, in: C. R. Soc. Biogéogr. Paris, **5** (1928). — **Fage, L.:** Cumacés de la côte atlantique de Maroc, in: Bull. Soc. Sci. nat. Maroc, **8** (1928). — **Fage, L.:** Cumacés et Leptostracés provenant des Campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, in: Résult. Camp. Monaco, **77** (1929). — **Fage, L.:** Pêches planctoniques à la lumière effectuées à Banyuls-sur-Mer et à Concarneau. 3. Crustacés, in: Arch. Zool. exp. gén., **76** (1933). — **Fish, Ch. J.:** Seasonal Distribution of the Plankton of the Woods' Hole Region, in: Bull. Bur.

Fish., **41** (1925). — **Forsman, B.:** Faunistische und biologische Studien über nordische Cumaceen, in: Zool. Anz., **121** (1938). — **Forsman, B.:** Untersuchungen über die Cumaceen des Skageraks, in: Zool. Bidr. Uppsala, **18** (1938). — **Foxon, G. E. H.:** Report on Stomatopod Larvae, Cumacea and Cladocera, in: Gr. Barrier Reef Exp. 1928–1929, Sci. Rep., **4** (1932). — **Gilson, G.:** Sympoda (Cumacea), in: Bull. trimestr. Conseil int. Mer, 3. part. 1913, (1914). — **Hagmeier, A.:** Vorläufiger Bericht über die vorbereitenden Untersuchungen der Bodenfauna der Deutschen Bucht mit dem Petersen-Bodengreifer, in: Ber. Dtsch. wiss. Komm. Meeresforsch., N. F., **1** (1919–23). — **Hale, H. M.:** Australian Cumacea, in: Trans. Proc. R. Soc. S. Australia, **52** (1928). — **Hale, H. M.:** The Crustaceans of South Australia, in: Handb. F. Fl. S. Autr. 1929. — **Hale, H. M.:** A Cumacean new to South Australia, in Rec. S. Austral. Mus., **4** (1932). — **Hale, H. M.,** Three new Cumacea from S. Australia, l. c., **5** (1936). — **Hale, H. M.:** Cumacea from a South Australian Reef, l.c. **5,** (1936). — **Hale, H. M.:** Cumacea and Nebaliacea, in: Rep. Brit. Austr. N. Zeal. Antarct. Exp. B., **4** (1937). — **Hansen, H. J.:** Crustacea malacostraca IV, in: Danish Ingolf Exp., **3** (1920); — **Hansen, H. J.** in: **Odhner, T.:** Marine Crustacea podophthalmata aus Angola und Sudafrika, in: Medd. Göteb. Mus. Zool. Afd., **31** (1923). — **Hart, J. F. L.:** Some Cumacea of the Vancouver Island Region, in: Contr. Canad. Biol., **6** (1930). — **Hart, J. F. L.:** Cumacea and Decapoda of the Western Canadian Arctic Region, 1936–1937, in: Canad. J., **17** (1939). — **Jorgensen, O. M.:** Crustacea (Planeton Investig. 1921–22), in: Rep. Mar. Labor. Cullercoats. 1922/23. — **Kemp, St.:** Cumacea (Fauna of the Chilka Lake), in: Mem. Ind. Mus., **5** (1916). — **Makaroff, A.:** Die Cumaceen des Nordwestgebietes des Schwarzen Meeres, in: Zool Anz., **81** (1929). — **Martynow, A. B.:** Etudes sur les Crustacés de mer du bassin du bas Don et leur distribution éthologique, in: Ann. Mus. zool. Ac. Sc. U.R.S.S., **25** (1924). — **Motaş, C. u. Băcescu, M.:** Sur quelques Cumacés limnicoles et maricoles de Roumanie, in: Festschrift „Grigore Antipa". 1938. — **Oldevig, H.:** Die Amphipoden, Isopoden und Cumaceen des Eisfjords, in: Vetensk. Ac. Handl., **54** (1917). — **Prakken, R.:** Cumacea, in: Meded. Zuiderzee Com., **3** (1931). — **Prakken, R.:** Cumacea, in: Flor. Faun. Zuiderzee, Suppl. 1936. — **Procter, W.:** Marine Fauna, in: Biol. survey Mont Desert Region, **5** (1933). — **Sars, G. O.:** Cumacea, in: Trudy Kasp. Exp. 1904, **4** (1914). — **Schneidér, J. S.:** Tromsosundets Amphipoder, Isopoder og Cumaceer, in: Tromsö Mus. Aarsh., **47** (1926). — **Stephensen, K.:** Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Amphipoda (excl. Hyperiidea), in: Rep. Dan. Oceanogr. Exp. 1908–10, **2** (1915). — **Stephensen, K.:** Zoogeographical Investigation of certain Fjords in Southern Greenland, in: Medd. Grönland, **53** (1916). — **Stephensen, K.:** Marine Crustacea Mysidacea, Cumacea and Nebaliacea, in: Zool. Faroes, 1929. — **Stephensen, K.:** Crustacea varia (Godthaab Exp. 1928), in: Medd. Grönland, **80** (1936). — **Stephensen, K.:** Euphausiacea, Mysidacea, Cumacea and Nebaliacea, in: Zool. Iceland, **3** (1938). — **Steuer, A.:** Cumacea und Stomatopoda von Alexandrien in Ägypten, in: Notiz. Inst. Meeresbiol. Rovigno, **21** (1936). — **Uéno, M.:** Inland Water Fauna of the North Kurile Islands, in: Bull. Biogeogr. Soc. Tokyo, **4** (1933). — **Uéno, M.:** Crustacea collected in the Lakes of Southern Sakhalin, in: Annot. zool. Jap., **15** (1935). — **Uéno, M.:** Crustacea Malacostraca of the Northern Kurile Islands, in: Bull. biogeogr. Soc. Tokyo, **6** (1936). — **Wells, A. L.:** Some Notes on the Plankton of the Thames Estuary, in: J. An. Ecol., **7** (1938). — **Zimmer, C.:** Die Cumaceen der Deutschen Südpolarexpedition 1901–1093, in: Dtsch. Südp.

Exp. 14, Zool., 6 (1913). — **Zimmer, C.:** Cumacea, in: Fauna S.W. Austral., 5 (1914). — **Zimmer, C.:** Cumacea und Schizopoda, in: Beitr. Meeresfauna W. Afr. Crust., 4 (1916). — **Zimmer, C.:** Einige neue und weniger bekannte Cumaceen des Schwedischen Reichsmuseums, in: Ark. Zool., 13 (1921). — **Zimmer, C.:** Cumaceen (Res. Mjöberg Exp. Australia 1910–13), in: Svensk. Vet. Ak. Handl., 61 (1921). — **Zimmer, C.:** Mitteilung über Cumaceen des Berliner Zoologischen Museums, in: Mitt. zool. Mus. Berlin, 10 (1921). — **Zimmer, C.:** Cumaceen (Northern and arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum), in: Svensk. Vet. Ak. Handl. s. 3, 3 (1926). — **Zimmer, C.:** Einige Cumaceen aus russischen Meeren, in: Expl. Mers URSS., 9 (1929). — **Zimmer, C.:** Untersuchungen an Diastyliden (Ordnung Cumacea), in: Mitt. zool. Mus. Berlin, 16 (1930). — **Zimmer, C.:** Cumacea, in: Tierwelt Nord- u. Ostsee, Xg. 1933. — **Zimmer, C.:** Die Cumaceen der norwegischen Expeditionen nach Ostgrönland 1929, 1930, 1931 und 1932, in: Skr. Svalbard, 61 (1934). — **Zimmer, C.:** California Crustacea of the Order Cumacea, in: Pr. U.S. Mus., 83 (1936). — **Zimmer, C.:** Pazifische Cumaceen, in: Expl. Mers URSS., 23 (1939). — **Zimmer, C.:** Die Cumaceen der Sadkoexpedition (im Druck). — **Zimmer, C.:** Die Cumaceen der atlantischen Küste der USA. (im Druck)., voraussichtlich in den Pr. U. S. Mus. erscheinend.

Die Ergebnisse der beiden letztgenannten Arbeiten wurden, obwohl sie im Druck noch nicht vorliegen, mitverwertet. Es sind in ihnen folgende neue Arten enthalten: *Leptostylis gorbunowi*, *Platysympus* n. sp. (Sadko-Exp.), *Mancocuma* (n. g.) *stellifera*, *altera*, *Cyclaspis pustulata*, *Leucon americanus*, *Cumella microopus*, *Platycuma marginalis* (amerik. Cumaceen).

Referate.

J. H. Schuurmans Stekhoven jr.: Nematodes. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4. Bd., II. Abt., 3. Buch, 6. Lief., S. 499–660, Text-Abb. 94–238. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig 1939. Brosch. 27. RM.

Die Lieferung behandelt ausschließlich die mannigfachen Drüsentypen der Nematoden. Es handelt sich zumeist um einzellige Gebilde, die am Kopf, an den Seiten, am Bauch, Darm, Kopulationsapparat und in der Schwanzregion auftreten, also ganz verschiedenen Organsystemen angehören. Die Ventraldrüse wird dabei nicht als ein Rückbildungsstadium, sondern als ein den typischen Seitengefäßen homologes, aber in einer anderen Richtung umgebildetes Organ aufgefaßt. Eine Deutung des eigenartigen drüsigen Röhrenorgans der weiblichen Oncholaemiden, das die Genitalien mit dem Darm und der Außenwelt verbindet, steht noch immer aus. Für die in ihrer Funktion gleichfalls noch unklaren Rektaldrüsen weist der Verf. auf die Möglichkeit hin, daß diese dem Darminhalt Wasser entziehen, womit eine physiologische Parallele zu den Verhältnissen bei Insekten vorliegen würde. Bei der Diskussion der Haftdrüsen wird STEINERS Ansicht zurückgewiesen, derzufolge allen freilebenden Nematoden ursprünglich eine halbsessile Lebensweise zukommt. B. Rensch.

K. Herter, W. Schleip und H. Autrum: Hirudineen. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4. Bd., III. Abt., 4. Buch, Teil 2, 4. Lief., S. 497 bis 662, Text-Abb. 260–267. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1939. Brosch. 21.— RM.

In dieser den 2. Band abschließenden Lieferung behandelt H. Autrum die geographische Verbreitung und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Egel. Leider sind die faunistischen Kenntnisse bisher noch so unvollstandig, daß tiergeographische Schlüsse nur in sehr beschränktem Maße möglich sind. Die weltweite Verbreitung dieser Tiergruppe ist im Norden (auf Spitzbergen) erst bei 78° n. Br. begrenzt, wo noch verschiedene marine Piscicoliden leben, die allgemein auf das holarktische Gebiet beschränkt sind. Auch andere Familien und viele Gattungen sind charakteristisch für einzelne Regionen, Unterregionen oder tiergeographische Provinzen. Die gut bekannten Landblutegel finden sich interessanterweise im orientalischen, australischen, madagassischen Gebiet und in einem relativ kleinen Areal im sudlichen Südamerika sowie im nordadriatischen Gebiete, sie fehlen also ganzlich in der athiopischen und fast vollständig in der neotropischen Region (dem Ref. scheint hier eine Deutung im Sinne der Kontinentverschiebungstheorie nahe zu liegen). — Bei der Besprechung der verwandtschaftlichen Beziehungen wird die Sonderstellung der Gattung *Acanthobdella* hervorgehoben, welche die sonst scharfe Grenze zwischen den Hirudineen und Oligochaeten etwas verwischt. — Ein außerordentlich vollstandiges Literaturverzeichnis von etwa 2500 Zitaten beschließt den inhaltreichen Band. B. Rensch.

H. Hoffmann: Opisthobranchia. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 3, II. Abt., 3. Buch, 7. Lief., S. 1105–1247. Mit 69 Text-Abb. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig 1939. Brosch. 20.— RM.

Die ausfuhrliche Behandlung der bei den einzelnen Opisthobranchiergruppen so verschiedenartigen morphologischen und histologischen Verhältnisse macht es notig, die Darstellung dieser Tiergruppe auf zwei Bande zu verteilen. In der vorliegenden Lieferung, mit welcher der 1. Band abschließt, werden die Coecumbildungen am Magen, die Mitteldarmdruse, die Nesselsacke, der Darm und die Rektaldrusen besprochen. Den verschiedenen Auspragungen der Mitteldarmdrüse, die früher zur Charakterisierung großerer systematischer Gruppen verwendet wurden, erkennt der Verf. mit Odhner keine großere taxonomische Bedeutung mehr zu. Besonderes Interesse verdienen die Angaben uber das Auftreten von Nesselsacken bei *Pseudovermis*, *Hancockia* und den Arminaceen, also bei Gruppen, die nicht zu den Eolidiaceen gehoren. — Ein Literaturnachtrag von rund 250 Zitaten erganzt das ohnehin so umfangreiche Verzeichnis der 1. Lieferung. B. Rensch.

H. v. Lengerken. Die Brutfursorge- und Brutpflegeinstinkte der Kafer. Ergebnisse der Insektenbiologie. Hrsg. H. v. Lengerken. Bd. I. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1939, VIII, 285 S. Mit 188 Abb. Format 8°. Preis geb. RM. 19.60, brosch. RM. 17.80.

Die außerordentliche Zersplitterung im Schrifttum uber die Insektenbiologie muß notgedrungen zu einem Zustand führen, bei dem der Überblick immer mehr verloren geht. Ist es mit der Systematik auch nicht besser bestellt.

so sind deren Ergebnisse im allgemeinen nur für einen kleineren Forscherkreis von Interesse und können im übrigen auch durch geeignete Jahresberichte übersichtlicher erfaßt werden. Bei den Ergebnissen der Insektenbiologie werden aber überall Probleme angeschnitten, die auch allgemein zoologisch von größter Bedeutung sind und nur zu leicht unbeachtet bleiben, da sie in der Masse des Schrifttums versunken sind. Es ist daher mit Freude zu begrüßen, wenn — wie es in der Einführung zu dieser neuen Schriftenreihe heißt — „von Fachleuten einzelne bereits heute überschbare, lebenskundliche Teilfragen aus dem Gebiet der Kerbtierforschung sowohl für den allgemeinen Zoologen als auch für den speziellen Insektenforscher in zusammenfassender Weise dargestellt" werden sollen. Durch das Erscheinen derartiger Bücher wird unnötige Doppelarbeit verhindert, und andererseits werden der weiteren Forschung diejenigen Stellen aufgedeckt, wo sie anzusetzen hat.

Der vorliegende erste Band der neuen Schriftenreihe behandelt die Brutfürsorge und Brutpflege der Käfer. Die Fürsorge erstreckt sich auf den Schutz der Eier durch geeignete Unterbringung und Herstellung von Schutzhüllen sowie die Sicherung der künftigen Larvennahrung; in höherer Form findet eine Verknüpfung von beiden statt, wobei die Nahrung auch schließlich eine besondere Zubereitung erfahren kann. Unter Brutpflege versteht Verf. die Behandlungen, die das Muttertier den Eiern nach der Ablage zuteil werden läßt, mag es nun diese bewachen, mit sich herumtragen oder persönlich schützen; ferner die Tätigkeiten, die sich auf eine direkte Pflege der Eier erstrecken, und die schließlich bis zur Fütterung der Larve mit vorbereiteter Nahrung führen. In scharfer Disposition behandelt Verf. die hier in kurzer Zusammendrängung angedeuteten Probleme. Der Brutparasitismus als eine bei Coleopteren recht seltene Erscheinung kann nur kurz berührt werden. Ein Schlußkapitel ist psychologischen Betrachtungen vorbehalten. Bei der Darstellung konnte Verf. auf seinen eigenen reichen Erfahrungen aufbauen; daneben wurde vorhandene Literatur weitgehendst ausgenutzt. Die reiche Ausstattung mit wohl ausgewählten Bildern ermöglicht ein leichtes Verständnis auch bei verwickelteren Verhältnissen.

Das Buch wird nicht bloß dem Coleopterologen und darüber hinaus dem allgemeinen Entomologen, sondern ganz besonders auch dem allgemeinen Zoologen eine Fülle von Erkenntnissen vermitteln, die zu weiterer Forschung anregen mögen. Wir können es nur auf das Allerbeste empfehlen. Bischoff.

S. Schenkling, Faunistischer Führer durch die Coleopteren-Literatur. Die wichtigste Käferliteratur nach geographischen Gesichtspunkten geordnet. Bd. 1: Europa, Lfg. 3 (S. 129–192), Lfg. 4 (S. 193–256), Lfg. 5 (S. 257 bis 320). Verlag Gustav Feller, Neubrandenburg 1937/39. Subskriptionspreis pro Lfg. RM. 6.—.

Bei der Besprechung der beiden ersten Lieferungen (Arch. Naturgesch. Bd. 8, S. 325) wurden Ziel und Anlageplan des Werkes erörtert. Die jetzt zur Besprechung vorliegenden Lieferungen setzen das Begonnene fort. In der 3. Lfg. finden sich die entsprechenden Zusammenstellungen über Schweden, Dänemark, Island, Lappland, Finnland, Estland, Litauen sowie Rußland, das auf die 4. Lfg. übergreift; es folgen Kaukasus, Polen, Karpaten und Beskiden sowie ein allgemein Mitteleuropa umfassendes Verzeichnis zur Einleitung der folgenden Abschnitte über Tschechoslowakei, Ungarn, Alpen (allgemein), Schweiz, Deutsch-

land. Wie in den früheren Lieferungen werden in jedem einzelnen Abschnitt weitgehende Unterteilungen nach geographischen und systematischen Gesichtspunkten durchgeführt. Lassen sich dabei auch Wiederholungen nicht vermeiden, so bringt dafür die Einschränkung den großen Vorteil mit sich, daß man sich auf schnellstem Wege über das orientieren kann, was aus einem enger gefaßten geographischen Gebiet aus einer bestimmten systematischen Gruppe bekannt ist. Der faunistisch arbeitende Coleopterologe spart dadurch zeitraubendes Nachschlagen in der Originalliteratur. Da Verf. aus seinen bisherigen Arbeiten die Literatur im weitesten Umfange überblickt, kann man den erstrebten Grad der Vollständigkeit erwarten, und wir durfen dieses Werk daher allen Interessenten empfehlen.

Für Interessenten bestimmter geographischer Teilgebiete besteht die Möglichkeit des Bezuges einzelner Hefte zu einem Subskriptionspreis von RM. 7.— pro Lieferung (- 4 Bogen) oder RM. 8.— im Einzelkauf. Bischoff.

Berichtigung.

In der Arbeit K. VIETS, Meeresmilben aus der Adria, Arch. Natg., N.F., Bd, 9, H. 1. S. 18, wurde in der Alternative 5 (4) die Artbezeichnung vergessen. Es muß zum Schluß also nicht lauten: .... 6 sondern .... *latus* VIETS, 1927.

Anatomie, Phylogenie und Tiergeographie der Cyclophoriden.

(Aus der Mollusken-Abteilung des Zoologischen Museums der Universität Berlin[1])
unter Leitung von Dr. B. RENSCH).

Von

Hans Tielecke, Berlin-Borsigwalde.

(Mit 24 Abbildungen im Text.)

Inhaltsübersicht.

I. Einleitung.

Unter den Prosobranchiern ist die außerordentlich formenreiche Familie der landbewohnenden Cyclophoriden in ihrer Anatomie so gut wie unbekannt. Nur zwei Veröffentlichungen vermitteln uns einige Kenntnisse über die Anatomie der Cyclophoriden. FELIX BERNARD 1890 macht in seinen „Recherches sur les organes palléaux des Gasteropodes Prosobranches" nur beiläufig einige Angaben über den Blutkreislauf unter besonderer Berücksichtigung der Gefäße im Mantelkomplex. Eine sehr ausführliche Arbeit über das Nervensystem und osphradiumartige Sinnesorgan liegt von KRETZSCHMAR 1918 vor. Die Untersuchun-

[1]) Dissertation: Mathemat.-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Berlin.

gen dieser Arbeit stützen sich aber nur auf eine einzige Art *Cyclophorus ceylanicus*, so daß natürlich damit eine Überprüfung des Systems der Cyclophoriden nicht möglich ist. Die in dieser Arbeit vorhandene kurze Abhandlung über den Genitalapparat weist auf Grund meiner Untersuchungen in der Nomenklatur Fehler auf. Für den Wert dieser Arbeit bedeutet das weiter keinen Schaden, da ja der Schwerpunkt dem Titel gemäß in der exakten Beschreibung des Nervensystems ruht.

Herrn Dr. B. Rensch verdanke ich die Anregung, vergleichend anatomische Untersuchungen bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Cyclophoriden vorzunehmen. Bei meinen anatomischen Untersuchungen stellte ich bewußt den Genitalapparat in den Vordergrund der Betrachtung. Diese Arbeit wird es beweisen, daß der taxonomische Wert dieses Organsystems auch für die Systematik von Land-Prosobranchiern am größten ist. Von allen Organen werden die Genitalorgane durch Änderung der Umweltfaktoren am wenigsten beeinflußt und erfahren dadurch am langsamsten eine Abänderung. Ändert sich z. B. die Ernährungsweise, so wird darauf der Verdauungstraktus am schnellsten reagieren.

Neben dem Genitalapparat berücksichtigte ich bei meinen Untersuchungen noch das zentrale Nervensystem, die Niere und den Kreislauf im Mantelkomplex.

Die zuletzt veröffentlichte Systematik der Cyclophoriden im Handbuch der systematischen Weichtierkunde von Joh. Thiele begründet sich, wie nicht anders zu erwarten, nur auf die Merkmale der Schale, des Deckels und der Radula. Vollkommen neuartig für diese Arbeit ist daher folgende Zielsetzung:

1. Auf Grund von anatomischen Untersuchungen das System der Cyclophoriden zu revidieren und neu zu gestalten.
2. Die Beantwortung der Frage, ob die phylogenetischen Ergebnisse mit den tiergeographischen Tatsachen in Einklang zu bringen sind.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, hier an dieser Stelle Herrn Dr. B. Rensch für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit und für die stete Förderung, die er mir durch seine Ratschläge und Hilfe bei der Durchführung dieser Arbeit zuteil werden ließ, herzlichst zu danken. Ich danke ihm ferner dafür, daß er mir das auf seiner Sunda-Archipel-Expedition 1927 gesammelte Alkohol-Material verschiedener Cyclophoriden-Gattungen und -Arten restlos zur Verfügung stellte. Meinen besonderen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. C. Zimmer und seinem Nachfolger Herrn Prof. Dr. H. von Lengerken für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in der Mollusken-Abteilung des Zoologischen Museums

der Universität Berlin. Für die stete Hilfsbereitschaft danke ich Herrn Dr. HALTENORTH. Für die freundliche Zusendung von Material spreche ich auch Herrn Prof. Dr. E. DEGNER in Hamburg meinen Dank aus.

II. Material und Methodik.

Für meine anatomischen Untersuchungen stand mir das gesamte in Alkohol konservierte Cyclophoriden-Material des Zoologischen Museums der Universität Berlin zur Verfügung. Dieses Material hatte durch die Sunda-Archipel-Expedition des Herrn Dr. RENSCH eine bedeutungsvolle Anreicherung auch hinsichtlich seiner Individuen-Zahl erhalten. Außerdem erhielt ich aus dem Zoologischen Museum Hamburg von Herrn Prof. Dr. E. DEGNER ebenfalls Material. Insgesamt wurden von mir 19 Gattungen, 44 Arten und ungefähr 250 Individuen untersucht. Nachstehend folgt die Liste der von mir untersuchten Arten, in der nach dem System von THIELE angegebenen Reihenfolge.

Artenliste.

1. *Leptopoma vitreum*, Lesson: Neupommern.
2. *Leptopoma hargravesi*, Pfeiffer: Buma, Malaita.
3. *Japonia (?) wallacei placidum*, Fulton: Batoe Doelang, Sumbava.
4. *Japonia poirierii*, Tapparone: Neupommern.
5. *Japonia trochulus*, Martens: Batoeriti, Bali.
6. *Crossopoma inflammata*, Rensch: Pulu Weh bei Sumatra.
7. *Crossopoma planorbulum*, Lamarck: Singkarah-See, Sumatra.
8. *Cyclophorus perdix tuba*, Sowerby: Singapore, Bukit Timah.
9. *Cyclophorus ceylanicus*, Pfeiffer: Ceylon.
10. *Cyclophorus herklotzi*, Martens: Nangasaki.
11. *Cyclophorus exaltatus*, Pfeiffer: Kanton und Hongkong.
12. *Cyclophorus hebereri*, Rensch: Pulu Weh bei Sumatra.
13. *Cyclophorus rafflesi*, Brod. und Sowerby: Java.
14. *Cyclophorus nigricans*, Pfeiffer: Nord-Celebes.
15. *Ostodes strigatus*, Gould: Apia, Samoa.
16. *Maizania preussi*, Martens: Kamerun.
17. *Maizania intermedius*, Martens: Insel Kwishwi, Kiwu-See.
18. *Maizania elatior*, Martens: Ost-Afrika, Usambara und 56 km östlich von Kasango.
19. *Pterocyclus tenuilabiatus*, Metcalf: Borneo.
20. *Spirostoma japonicum*, Adams: Shikoku, Japan.
21. *Cyclotus hebraicus*, Lesson: Neu-Guinea.
22. *Cyclotus fasciatus*, Martens: S. Celebes.
23. *Cyclotus biangulatus*, Martens: Kalao Tua, südlich Celebes.
24. *Cyclotus guttatus*, Wallace: Celebes.
25. *Cyclotus ranae*, Rensch: Rana Mese, Flores.
26. *Cyclotus politus*, Sowerby: Flores.
27. *Cyclotus fulminulatus*, Martens: S. Celebes.
28. *Cyclotus corniculum*, Mousson: O. Java.
29. *Poteria dysoni*, Pfeiffer: Nicaragua, Matagalpa.
30. *Poteria glaucostomus*, Pfeiffer: Venezuela.

31. *Cyrtotoma mexicanum,* Menke: Mexiko.
32. *Amphicyclotus texturatus,* Sowerby: Tapachula, Mexiko.
33. *Amphicyclotus ponderosus,* Pfeiffer: Venezuela.
34. *Schistoloma sectilabrum,* Gould: Singalang, Sumatra und Taiping.
35. *Tortulosa layardi,* Pfeiffer: Ceylon.
36. *Pupina dohertyii,* Smith: Rana Mese, Flores.
37. *Moulinsia pellucidum,* Sowerby: Luzon.
38. *Moulinsia fusca,* Gray: Philippinen.
39. *Moulinsia floresiana,* Smith: Batoe Doelang, Sumbava.
40. *Alycaeus perakensis,* Crosse: Thaiping, Malakka, Perak.
41. *Alycaeus callopoma,* Martens: Borneo.
42. *Alycaeus jagori,* Martens: SO. Borneo.
43. *Diplommatina schmidti,* Schmidt: O. Borneo.
44. *Cochlostoma septemspiralis,* Razoum.: Salzburg.

Um die Anatomie der Cyclophoriden zu ergründen, beschritt ich zunächst einen Weg, der, wie ich jetzt mit Sicherheit behaupten kann, nicht zu den vorliegenden Ergebnissen geführt hatte. DieserWeg war die histologischeUntersuchungsmethode, d. h. mit Hilfe von Schnittserien die Anatomie der einzelnen Organ-Systeme zu rekonstruieren. Diese Rekonstruktionen mögen wohl bei Tierformen mit symmetrischem Bauplan von ausreichendem Erfolg begleitet sein, führen aber bei dem asymmetrischen, meist sehr verschieden kontrahierten Schneckenkörper, speziell bei den kegelförmigen, hochgetürmten mit zahlreichen Windungen versehenen Formen zu unvollkommenen Ergebnissen. Ein gewisses Spekulieren über die Zusammenhänge schwieriger Stellen ist dabei fast unvermeidlich. Die genaue Angabe der Ausmündung der einzelnen Genitalorgane in die große Uterusdrüse sind nur durch die direkte Betrachtung genau zu identifizieren. Wie es die Arbeit ergab, wiesen gerade diese Untersuchungen auf wesentliche Unterschiede innerhalb der einzelnen Gattungen hin. Diese Tatsachen zwangen mich, von der histologischen Schnittserienmethode Abstand zu nehmen und zum Sezieren überzugehen. Dies macht allerdings bei kleinen, zum Teil nur wenige Millimeter großen Tieren oft nicht geringe Schwierigkeiten, weil alle Organe im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Pulmonaten fest in Bindegewebe eingebettet sind. Jedoch habe ich die histologische Untersuchungsmethode nicht gänzlich aufgegeben, sondern habe mit ihrer Hilfe einzelne Organe untersucht. So war es mir dadurch z. B. mit Sicherheit möglich, das Receptaculum seminis richtig zu erkennen, in dem das Querschnittsbild dann sehr deutlich die in diesem Organ sich befindenden Samenzellen zeigte. Die Untersuchungsobjekte wurden in Paraffin eingebettet und mit dem Mikrotom geschnitten. Die Schnitte waren 10 μ stark und wurden mit Hämatoxylin nach Delafield und Eosin gefärbt.

Um die Sektionen der Schnecken erfolgreich durchführen zu können, war es notwendig, mit den größeren Formen zu beginnen, um dann zu immer kleineren Formen überzugehen. Durch diese Methode war es mir möglich, auch den Genitaltraktus der sehr kleinen Diplommatinen zu ergründen. Die Schneckenschalen wurden in 2 proz. Salzsäure gelöst. Der Versuch, die Schalen mechanisch zu entfernen, führte meistens zur Verletzung des Eingeweidesackes. Für die Sektionen war das stereoskopische Binokular-Mikroskop ein unentbehrliches Instrument. Im Verlauf der Arbeit zeigte es sich, daß besondere Vorsicht beim Abpräparieren

der Niere notwendig war. Die Niere verdeckt die Mündung des Ovidukts und des Receptaculum seminis beim Weibchen und beim Männchen die Mündung des Vas deferens in die große vordere Genitaldrüse. Um daher alle Einzelheiten des Genitalsystems sichtbar zu machen, war es bei denjenigen Arten, die in geringer Individuenzahl vorhanden waren, notwendig, die übrigen Organe vorsichtig stückweise abzupräparieren. Diese Organe blieben damit dann leider unberücksichtigt.

Für die jetzt folgende Besprechung der anatomischen Ergebnisse innerhalb der einzelnen Gattungen erschien es mir zweckmäßig, zunächst eine Form als „Grundtypus" herauszugreifen und genauestens an Hand einer ausführlichen Zeichnung zu beschreiben. Als Typ wählte ich *Cyclophorus perdix tuba*. Es lassen sich dadurch Wiederholungen in der Darstellung vermeiden, indem die bei den verschiedenen Gattungen sich ergebenden Abweichungen im Genitaltraktus bezogen auf *Cyclophorus*, am besten erlautert werden können.

III. Anatomische Untersuchungen.

A. Die Genitalien.

Cyclophorus perdix tuba. ♀ (Abb. 1 und 2).

Schneidet man den Mantel etwas links von der Mitte des Mantelhöhlenrandes bis zur Niere auf und breitet flach die rechte Wand des Mantels aus, so liegt in der Nähe des Schnittrandes dem Mantel der

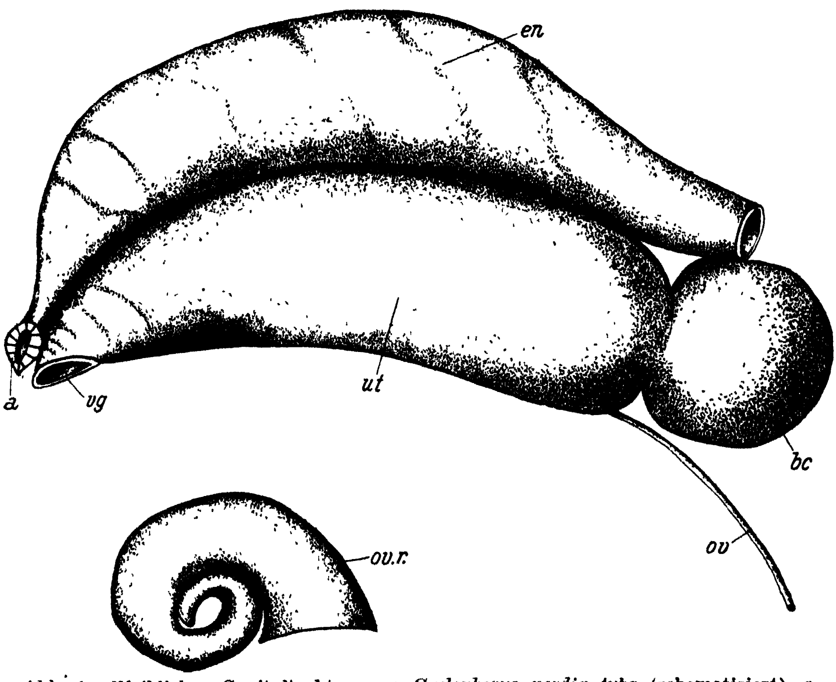


Abb. 1. Weiblicher Genitaltraktus von *Cyclophorus perdix tuba* (schematisiert). a = After, bc = Bursa copulatrix, *en* = Enddarm, *ut* = Uterus, *vg* = Vagina, *ov* = Ovidukt *ovr* Ovarium.

schwach gekrümmte Enddarm auf, der bis kurz vor dem Mantelrand sich verjüngt und mit dem After in die Mantelhöhle mündet. Unterhalb des Enddarmes, diesem direkt angelagert, befindet sich in Form eines etwas abgeplatteten Schlauches der Uterus, der zum Mantelrand hin sich ebenfalls verjüngt und kurz unterhalb des Afters mit einer

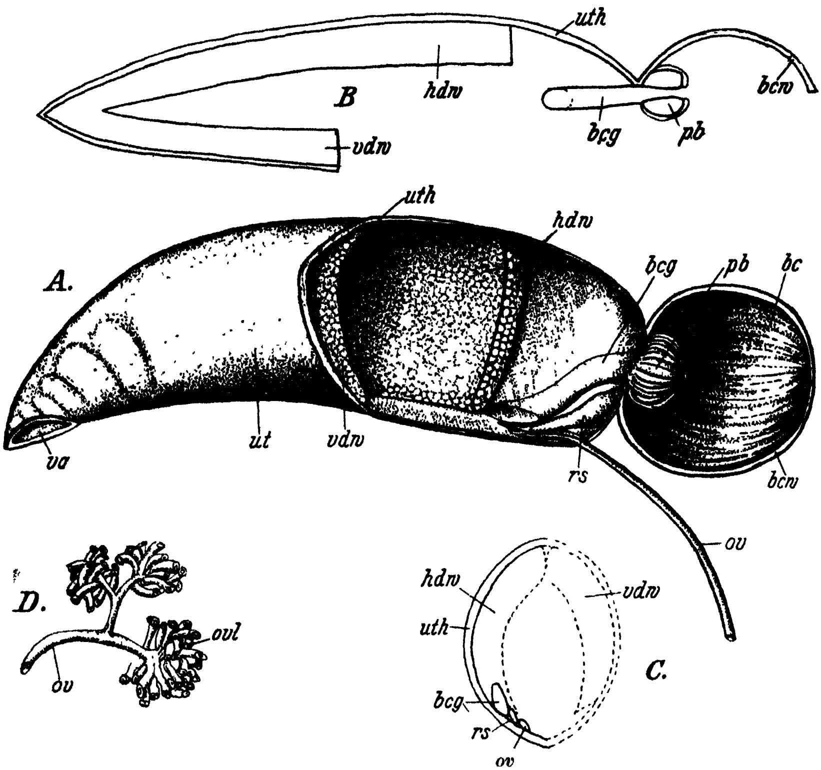


Abb. 2. *A*. Anatomie des vorderen weiblichen Genitaltraktus von *Cyclophorus perdix tuba*. Teile der Uterusdrüsenwülste und die vordere Hälfte der Wand der Bursa copulatrix entfernt (schematisiert). *B*. Längsschnitt von A. *C*. Querschnitt von *A* durch den Gang der Bursa copulatrix, des Receptaculum seminis und des Ovidukts. *D*. Die aus dem Ovarium herauspräparierten Ovarialschläuche. *bc* = Bursa copulatrix, *bcg* = Gang der Bursa copulatrix, *pb* = Papille der Bursa copulatrix, *hdw* = Hinterer Uterusdrüsenwulst, *vdw* = Vorderer Uterusdrüsenwulst, *uth* = Äußere Uterushaut, *ut* = Uterus, *vg* = Vagina, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ovl* = Ovarialschläuche, *bcw* = Wand der Bursa copulatrix.

ovalen Öffnung der Vagina in die Mantelhöhle mündet. Am entgegengesetzten Ende des Uterus befindet sich noch deutlich abgesetzt eine Blase, die in ihrem Ausmaße ungefähr $^1/_4$ so groß ist wie die Uterusdrüse. In der Nähe der Abgrenzung der oben geschilderten Organe mündet an der Unterseite des Uterus der vom Ovarium kommende längs der Columella des Eingeweidesackes verlaufende Ovidukt. Das

Ovarium füllt die letzten Windungen des Eingeweidesackes aus. Die Abgrenzung des Ovariums vom übrigen Teil des Eingeweidesackes ist schon rein äußerlich in der verschiedenen Farbtönung sichtbar. Bei näherer Untersuchung zeigt sich zunächst, daß der Uterus als etwas platt gedrückter Schlauch außen von einer Haut umgeben ist. An der Innenseite dieser Haut sind 2 Drüsenwülste aufgelagert, die im Querschnitt einen abgeflachten halbmondförmigen Umriß zeigen. Am oberen Rand des Hautschlauches stoßen die Ränder der Drüsenwülste aneinander. Hingegen reichen sie nicht bis zum unteren Rand des Hautschlauches. Die unteren Ränder des Drüsenwulstes, die sich also nicht berühren, sind außerdem von der Haut ein wenig abgesetzt und ragen frei in den Hohlraum. Es verbleibt demnach ein Kiel des unteren Hautschlauches, der frei von Drüsenmasse ist. Wird die vordere Hauthälfte des flachen, schlauchförmigen Uterus mit der entsprechenden Drüsenmasse entfernt und ferner die Drüsenmasse der hinteren Hauthälfte abpräpariert, so tritt folgendes sichtbar in Erscheinung.

1. Die dem Uterus anhängende Blase steht durch einen Gang mit dem Uterus selbst in Verbindung. Der Gang ist der hinteren Schlauchhälfte aufgelagert und wird von dem Drüsenwulst bedeckt. Nur die Mündung des Ganges ragt, wie das die Zeichnung zeigt, in den drüsenfreien Hautkiel.

2. Das Receptaculum seminis, ebenfalls von der Drüsenmasse überdeckt und der hinteren Hauthälfte aufgelagert, mündet direkt unterhalb der Mündung des Ausführungsganges der dem Uterus anhängenden Blase.

3. Darunter wiederum mündet der Ovidukt.

Zum weiteren Verständnis der Abbildung sind noch die Umrißlinien eines Längs- und Querschnittes hinzugefügt. Der Längsschnitt zeigt folgemäßig von der Vorderseite die Hälfte der vorderen Drüsenmasse und Haut entfernt. Von der Hinterseite ist ungefähr $^{1}/_{4}$ der Drüsenmasse entfernt, während ja die Haut ganz stehengeblieben ist. Der von oben gesehene Gang der Blase verdeckt natürlich das Receptaculum seminis und den einmündenden Ovidukt.

Im Querschnitt sind die entfernten Teile gestrichelt gezeichnet. Wie hier sichtbar, liegen die Mündungen der 3 Genitalwege, der Blase, des Receptaculum seminis und des Ovidukts untereinander und sind links der Hautwand angelagert, die der hinteren Hauthälfte des Uterus entspricht.

Für die Benennung der einzelnen Organteile des Genitaltraktus waren folgende Gründe maßgebend. Daß das am weitesten distal ge-

lagerte mit der Vagina kurz unterhalb des Afters in die Mantelhöhle mündende größte Organ des Genitalsystems als Uterus anzusehen ist, wird durch die Tatsache erhärtet, daß in 2 Fällen (*Maizania elatior* und *Opisthoporus corniculum*) in diesem Organ voll ausgebildete junge Schnekken gefunden wurden. Gleichzeitig waren in diesen Fällen die Drüsenwülste verschwunden, die wahrscheinlich zum Aufbau der Schnecken das Material geliefert haben, so daß also nur noch der Hautschlauch allein übriggeblieben war. Es ist also dieses Organ der Fruchtbehälter des Genitalsystems, der zur Aufbewahrung der Eier während ihrer Entwicklung im Muttertier dient. Nach den beiden Befunden von *Maizania elatior* und *Opisthoporus corniculum* scheint es unangebracht zu sein, dieses Organ nur als eine nach hinten verlaufende sackförmige Erweiterung der Vagina anzusehen, so wie es THIELE kurz in seiner Diagnose der Familie *Cyclophoridae* erwähnt. Als Abschluß in der Beschreibung des Uterusorgans sei noch erwähnt, daß im Bereich der Vagina die Drüsenmasse nicht wie im übrigen Teil eine einheitliche kompakte Masse bildet, sondern in Form von Falten an der Haut befestigt ist. Nur dieser Teil stellt dann mit dem Genitalporus die Vagina dar.

Das zweitgrößte Organ des vorderen Genitalsystems ist die deutlich am hinteren Ende der Uterusdrüse sich absetzende Blase. Wie auf der Abbildung sichtbar ist, ragt in diese Blase eine mit Drüsenfalten besetzte muskulöse Papille, die nach außen mit dem in die Uterusdrüse führenden Gang in Verbindung steht. Die Bezeichnung dieses Organs ist äußerst problematisch, da es sehr schwierig ist und auch sein wird, mit der histologischen Methode die Funktion dieses Organs zu ergründen. Letzteres würde voraussetzen, daß das lebende Material nach besonderen Methoden fixiert wird, und daß ein sehr zahlreiches Material zur Verfügung steht. Die Tatsache zu ergründen, wo die Verschmelzung der beiden Keimzellen stattfindet, liegt damit außerhalb des Bereiches der Möglichkeit dieser Arbeit. Doch mit der größten Wahrscheinlichkeit kann aus der vergleichenden Betrachtung der Anatomie des gesamten von mir untersuchten Cyclophoriden-Materials entnommen werden, daß dieses Organ als erstes die Eizelle aufnimmt und mit dem nötigen Eiweißmaterial versieht, um sie dann an die Uterusdrüse abzugeben. Besonders in den Fällen, wie auch bei *Cyclophorus perdix*, wo das Receptaculum seminis gesondert als selbständiges Organ ausgebildet ist, kann angenommen werden, daß neben den vom Ovidukt kommenden Eizellen auch aus dem Receptaculum seminis die Samenzellen mit in die noch zu bezeichnende Blase aufgenommen werden, und daß hier

die Copulation der beiden Keimzellen stattfindet. Aus dieser Erwägung heraus glaubt der Verfasser, daß dieses Organ als Bursa copulatrix angesehen werden kann. Die muskulöse Papille der Bursa copulatrix wird vielleicht aktiv bei der Aufnahme und Abgabe der Eizelle in die Uterusdrüse beteiligt sein. Jedoch sei hier schon erwähnt, daß diese Papille nur bei der Gattung *Cyclophorus* vorgefunden wurde und bei anderen Gattungen fehlt. In der Bursa copulatrix fand ich auch bei den meisten anderen Arten und Gattungen eine Sekretmasse. In einem Falle (*Cyclophorus nigricans*) sah ich in der Bursa copulatrix, die hier sehr lang gestreckt war, flache scheibenförmige Eikapseln, dicht aneinander gelagert und von einem durch die Mitte der Eikapseln verlaufenden Faden gemeinsam gehalten. Der hypothetische Charakter der Benennung des Organs als Bursa copulatrix läßt sich nicht leugnen, jedoch ist diese Benennung nach Ansicht des Verfassers am treffendsten. Die endgültige Beantwortung dieser Frage ist ja nicht die Aufgabe dieser Arbeit, sondern diese Arbeit will die verschiedene Ausbildung und Lagerung der entsprechenden Genitalorgane studieren und systematisch auswerten.

Die kleinere direkt unterhalb des Ausführungsganges der Bursa copulatrix liegende Drüse zeigt im histologischen Querschnitt eine Unzahl von Samenzellen. Diese Drüse ist also der Aufnahmebehälter für die Samenzellen und damit das Receptaculum seminis.

Bei der Sektion war es immer zweckmäßig, das Ovarium mit einem Teil des Ovidukts vom übrigen Genitalapparat abzutrennen, um freiere Hand zum weiteren Präparieren zu haben und das Abreißen des Ovidukts an der Einmündungsstelle in die Uterusdrüse zu verhindern. Das Ovarium stellt hier wie auch bei allen anderen untersuchten Formen ein System von Schläuchen dar. Der Ovidukt teilt sich bei Eintritt in das Ovarium in 3 Äste auf (siehe Abb. 2 links unten), die ihrerseits ein Gewirr blind endender Schläuche aufnehmen. Die Ovarialschläuche sind von Mitteldarmdrüsengewebe durchsetzt, das mühsam entfernt werden mußte, um das System der Ovarialschläuche sichtbar zu machen.

Leider stand mir von *Cyclophorus perdix* zur Untersuchung ein männliches Tier nicht zur Verfügung, so daß ich dafür als Typ eine andere Art wähle, nämlich *Cyclophorus ceylanicus* (Abb. 3). Im vordersten Abschnitt des Genitalsystems besteht eine große Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei dem weiblichen Tier. Es liegt hier ebenfalls dem Enddarm eine entsprechende Drüse an, die auch in ihrem Bau mit der Uterusdrüse übereinstimmt, aber in ihren Ausmaßen kleiner ist. Man bezeichnet sie am zweckmäßigsten mit Prostata. Diese Benennung ist

vollkommen eindeutig, denn der Samenleiter (Vas deferens) findet mit diesem drüsigen Organ seine Fortsetzung. Diese besitzt die Aufgabe, den Samenzellen eine Sekretmasse beizumischen. *Pupina dohertyi* zeigt im histologischen Querschnittsbild dieses Organs große Drüsenzellen. Bei der Sektion zeigt sich oft, daß gerade die männlichen Tiere

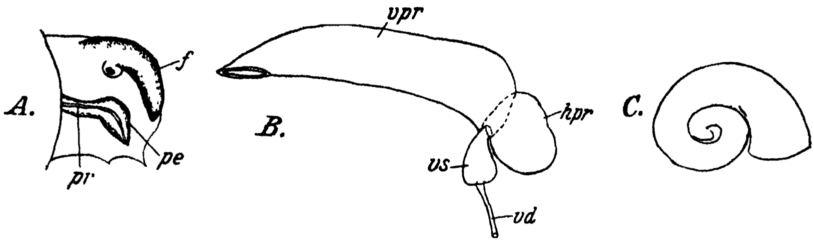


Abb. 3. Männlicher Genitaltraktus von *Cyclophorus ceylanicus*. *A*. Kopf. *B*. Vorderer Genitalapparat. *C*. Hoden. (schematisiert). *f* = Fuhler, *pe* = Penis, *pr* = Penisrinne, *vd* = Vas deferens, *vs* = Vesicula seminales, *vpr* = Vorderer Prostataabschnitt, *hpr* = Hinterer Prostataabschnitt.

am Mantelhöhlenrand und am Kopf mit einer Sekretmasse bedeckt waren, die wahrscheinlich während der Copulation der Tiere einen Abschluß von der Außenwelt erzeugt und damit zur sicheren Übertragung der Samenzellen beiträgt. Der Uterusdrüse entsprechend findet sich auch am Ende der Prostata deutlich abgesetzt ein blasenförmiges Organ, das aber nicht mit einem Ausführungsgang mit der vorderen Drüse in Verbindung steht, sondern mit einer weiten Öffnung mündend der vorderen Drüse als Tasche anliegt und als hinterer Abschnitt der Prostata bezeichnet werden kann. In unmittelbarer Nähe dieser weiten Öffnung mündet das vom Hoden kommende, an der Columellawand des Eingeweidesackes verlaufende Vas deferens. Allerdings nur bei der Gattung *Cyclophorus* beobachtet, erweitert sich das Vas deferens, bevor es in die vordere Genitaldrüse einmündet, zu einem birnenförmigen Organ, das als Vesiculum seminalis zu deuten ist. Im Gegensatz zu den weiblichen Tieren füllen im Hoden die einzelnen Keimzellenschläuche die letzten Windungen des Eingeweidesackes völlig aus und lassen für das Mitteldarmdrüsengewebe keinen Raum mehr übrig. So tritt in diesem Fall die Hodengrenze noch schärfer in ihrer helleren Farbtönung in Erscheinung. Bei den männlichen Tieren kommt zu dem der Fortpflanzung dienenden Genitalsystem noch der Penis hinzu. Er ist allgemein ein muskulöser Anhang des Kopfes. In der hier beschriebenen Art ist er von kegelförmiger Gestalt. Die Basis setzt senkrecht unter dem rechten Auge des Kopfes an. Vom Genitalporus entlang der rechten Körperwand verläuft eine Rinne, die im Penis ihre

Fortsetzung findet und an der Penisspitze selbst endet. Im Verhältnis zum Fühler ist der Penis halb so lang.

Bevor ich zur Besprechung der einzelnen Gattungen übergehe, sei zur Erläuterung der Zeichnungen, die sich auf den Genitaltraktus der weiblichen Tiere beziehen, gesagt, daß von der Uterusdrüse nur die hintere Hauthälfte gezeigt wird, so daß dadurch nur der Umriß der Uterusdrüse gezeichnet ist. Nur vorn ist die Vagina in ihrem ganzen Ausmaß eingezeichnet. Die Entfernung der Drüsenwülste ist ja notwendig, um die gattungsunterscheidenden Merkmale der Mündungsverhältnisse der einzelnen Genitalwege sichtbar zu machen.

1. Gattung *Leptopoma.*

A. *Leptopoma vitreum* ♀ (Abb. 4).

Die 3 Mündungen von Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix stimmen vollkommen mit *Cyclophorus perdix* überein. Der Bursa copulatrix fehlt die Papille. Bei der Sektion zeigt es sich immer, daß die Bursa copulatrix sehr leicht bei ihrem Austritt in die Uterusdrüse abreißt. Der Ovidukt unterscheidet sich dadurch, daß er nicht direkt in die Uterusdrüse mündet, sondern vor dem Eintritt eine zweifache Windung aufweist. Das Ovarium nimmt $2^1/_2$ Windungen ein.

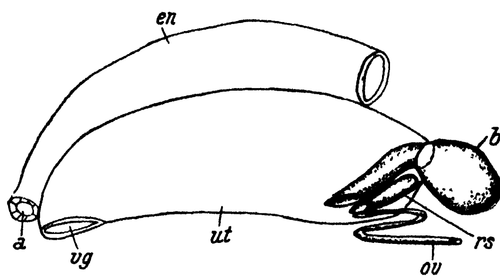


Abb. 4. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Leptopoma vitreum.* Uterusdrusenwülste sind entfernt. (schematisiert). *a* = After, *en* = Enddarm, *bc* = Bursa copulatrix, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

B. *Leptopoma hargraviesi* ♀.

Diese Art stimmt mit *Leptopoma vitreum* vollkommen überein. Nur ist die Länge der Windungen des Ovidukts vor dem Eintritt in die Uterusdrüse nur halb so lang.

C. *Leptopoma vitreum* ♂ (Abb. 5).

Dem Vas deferens fehlt vor dem Eintritt in die Prostata die Erweiterung zum Vesiculum seminalis. Der gedrungene kurze Penis, lateral ebenfalls senkrecht unterhalb des rechten Auges ansitzend, zeigt eine sehr tiefe, eingeschnittene Rinne, so daß er beinahe eine

zweilappige Struktur aufweist. Vom Genitalporus bis zum Penis ist eine Rinne längs der Körperwand nicht sichtbar. Zu erwähnen ist noch, daß die Fühler im Vergleich zum Weibchen dicker und kürzer sind und nur bis zum Schnauzenrand reichen. Beim Weibchen sind sie

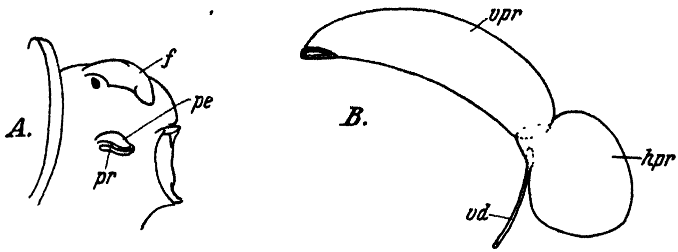


Abb. 5. Männlicher Genitaltraktus von *Leptopoma vitreum*. *A*. Kopf. *B*. Genitalapparat ohne Hoden. (schematisiert). *f* = Fühler, *pe* = Penis, *pr* = Penisrinne, *vpr* = Vorderer und *hpr* = Hinterer Prostataabschnitt, *vd* = Vas deferens.

schlank, gewöhnlich in der Mitte nach hinten eingeknickt und ragen ausgestreckt $^2/_3$ ihrer Länge über die Schnauze hinaus.

2. Gattung *Japonia*.

A. *Japonia wallacei* ♀.

Bei dieser Form läßt der Ovidukt bei seinem Eintritt in die Uterusdrüse eine vorherige Windung oder Schleifenbildung vermissen. Der Bursa copulatrix fehlt der Ausführungsgang. Ich möchte allerdings hier mit größter Sicherheit annehmen, daß er mir bei der Präparation verlorengegangen ist. Es handelt sich hier um eine sehr kleine Form.

B. *Japonia wallacei* ♂.

Während bei *Leptopoma vitreum* das Vas deferens noch in den vorderen Abschnitt der Prostata einmündet, fällt hier die Einmündung mit der Mündung des hinteren Abschnittes der Prostata zusammen. Der hintere Abschnitt zeigt im Innern eine deutliche Ausbildung von Drüsenfalten. Auffallend ist auch noch, daß der vordere Genitalporus über $^1/_3$ der Länge der vorderen Drüse einnimmt. In noch ausgeprägterer Weise besteht hier der Penis aus 2 Lappen. Außerdem liegt er dem Fühler dicht unterhalb des rechten Auges an. Der Fühler ragt um die Hälfte seiner Länge über die Schnauze hinaus. Der Hoden nimmt 2 Windungen ein.

C. *Japonia poirierii* ♀.

Die Bursa copulatrix reicht mit ihrem Ausführungsgang weiter in die Uterusdrüse vor. Die Mündungen des Ovidukts und des Recepta-

culum seminis liegen dicht untereinander, aber gegenüber dem Ausführungsgang der Bursa copulatrix liegen sie weiter hinten. Bevor der Ovidukt in die Uterusdrüse mündet, bildet er eine kleine Schleife. Zu erwähnen ist noch, daß der Enddarm zum Teil die Uterusdrüse überdeckt. Das Ovarium nimmt $1^1/_4$ Windungen ein.

D. *Japonia trochulus* ♂.

Von diesem Exemplar war nur der Kopf vorhanden. Es läßt sich aber wenigstens die Angabe machen, daß der Penis in seiner Ausbildung dieselben Verhältnisse wie bei *Japonia wallacei* aufweist.

3. Gattung *Crossopoma*.

A. *Crossopoma inflammata* ♀.

Die Bursa copulatrix. die hier weiter von der Uterusdrüse entfernt liegt, läßt einen scharf abgesetzten Gang vermissen, verjüngt sich vielmehr allmählich zu einem Gang, der in die Uterusdrüse mündet. Receptaculum und Ovidukt, besonders dicht an der Ausgangsmündung aneinander gelagert und an gleicher Stelle mündend, liegen etwas vom Gang der Bursa copulatrix entfernt. Die vordere Genitalöffnung nimmt beinahe die halbe Länge der Uterusdrüse ein.

B. *Crossopoma inflammata* ♂.

Der Genitaltraktus zeigt Übereinstimmung mit *Japonia wallacei*. Der Hoden nimmt nur eine Windung ein, der allerdings im Durchmesser größer ist als bei den bisherigen Formen. Der Penis-Ansatz ist hier weiter nach vorn gerückt. Die Penisrinne ist noch verhältnismäßig tief, aber die Aufteilung in 2 Lappen ist nicht mehr gegeben. Dafür ist aber eine Rinne vom Genitalporus bis zum Penis deutlich sichtbar. Der Fühler ragt etwas über die Schnauze hinaus.

C. *Crossopoma planorbulum* ♂.

Die Form stimmt mit *Crossopoma inflammata* in allen Organen überein. Nur der Penis ist größer und ragt um $^1/_3$ über den Fühler hinaus.

4. Gattung *Cyclophorus*.

A. *Cyclophorus herklotzi* ♀.

Diese Art zeigt ebenfalls eine Übereinstimmung mit *Cyclophorus perdix*. Die Bursa copulatrix ist etwas lang gestreckt. Das Ovar nimmt ebenfalls 2 Windungen ein.

B. *Cyclophorus exaltatus* ♀.

Auch diese Form gleicht ebenfalls *Cyclophorus perdix.*

C. *Cyclophorus exaltatus* ♂.

Bei der in Kanton gefundenen Form zeigt sich in der Ausgestaltung des Penis eine Abweichung von den übrigen Formen insofern, als er bedeutend schlanker und länger ist. Das Vas deferens läßt nach vorn hin eine Erweiterung zum Vesiculum seminalis vermissen. Auch besteht in der Einmündung in die Prostata ein Unterschied. Das Vas deferens mündet nicht an der Grenze zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt der Prostata, sondern am Ende des hinteren Abschnittes der Prostata. Abweichend davon zeigt aber die in Hongkong gefundene Form wieder vollkommene Übereinstimmung mit den übrigen *Cyclophorus*-Arten. Der Penis ist hier gedrungen kegelförmig. Das Vesiculum seminalis ist ausgebildet, mündet aber auch hier am Ende des hinteren Abschnittes der Prostata ein.

D. *Cyclophorus hebereri* ♀.

Hier handelt es sich um eine Form im Jugendstadium, die noch nicht die volle Ausbildung im Genitaltraktus besitzt. Die einzelnen Genitalorgane weisen noch nicht die normale Größe und Prallheit wie bei anderen Formen auf. Das Receptaculum seminis ist sehr klein und im Ovarium scheinen noch nicht die Ovarialschläuche durch das Mitteldarmdrüsengewebe hindurch. Die in die Bursa copulatrix hineinragende Papille ist ebenfalls noch klein. Trotz alledem sind in der Gesamtheit betrachtet die charakteristischen Merkmale und Eigentümlichkeiten der Gattung *Cyclophorus* vorhanden.

E. *Cyclophorus hebereri* ♂.

Es zeigt sich, daß alle *Cyclophorus*-Merkmale vertreten sind. Der Hoden nimmt $2^1/_4$ Windungen ein.

Untergattung *Cricophorus*.

A. *Cyclophorus nigricans* ♀ (Abb. 6).

Bei dieser Art sind die Mündungen von Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix sehr weit nach vorn gelagert und befinden sich kurz hinter der Vagina. Auffallend ist die Ausbildung der Bursa copulatrix vor allem in ihrer Länge. Noch weit hinter der Uterusdrüse durchzieht sie als flacher Schlauch die Windungen des Eingeweide-

sackes. Im Innern fand ich, wie schon auf Seite 325 erwähnt, besonders am Ausführungsgange flache Eikapseln, die von einem durch die Mitte hindurchgehenden Faden gehalten wurden. Im Gegensatz zur schematischen Zeichnung liegen sie in Wirklichkeit dicht aneinander. Die sonst bei der Gattung *Cyclophorus* in die Bursa copulatrix hineinragende Papille fehlt hier. Das Bild des Genitaltraktus ist somit ein wesentlich anderes. Das Ovarium nimmt $1\frac{1}{2}$ Windungen ein.

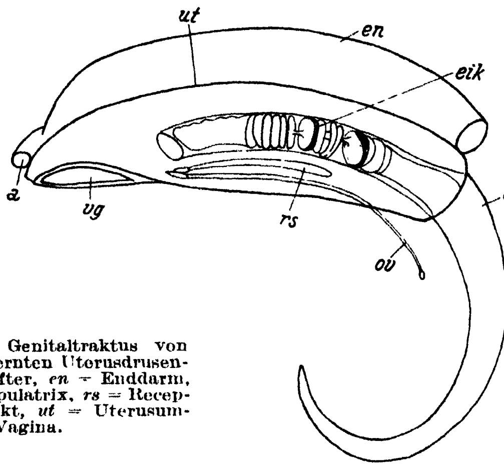


Abb. 6. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Cyclophorus nigricans* mit entfernten Uterusdrusenwulsten (schematisiert). *a* = After, *en* = Enddarm, *eik* = Eikapseln, *bc* = Bursa copulatrix, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung *vg* = Vagina.

B. *Cyclophorus nigricans* ♂.

Der Penis hat dicht unterhalb des rechten Auges seine Ansatzstelle. Zu ihm führt eine deutlich ausgeprägte Rinne, die tiefer als bei der Gattung *Cyclophorus* in den Penis einschneidet, so daß dadurch der Penis ähnlich wie bei *Leptopoma* eine lappige Struktur aufweist.

5. Gattung *Ostodes*.

A. *Ostodes strigatus* ♀ (Abb. 7).

Die Abweichung von den bisher besprochenen Formen ist hier nun noch größer. Erreicht der Ovidukt die Uterusdrüse, so wendet er sich wieder, nicht weit vom aufsteigenden Teil entfernt, zurück, um dann kurz hinter der Uterusdrüse wieder aufzusteigen. Bei der letzten Umkehr zeigt er schon eine kleine Erweiterung und bläht sich dann kurz dahinter nochmals

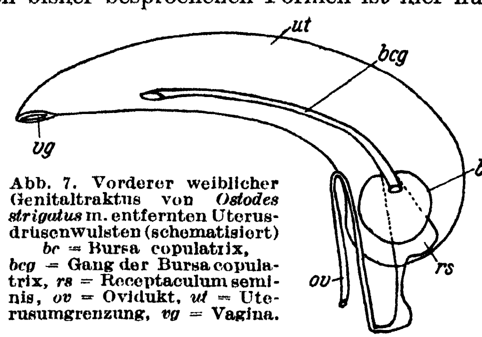


Abb. 7. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Ostodes strigatus* m. entfernten Uterusdrüsenwulsten (schematisiert) *bc* = Bursa copulatrix, *bcg* = Gang der Bursa copulatrix, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

zu einer blasenförmigen Erweiterung auf, die als Receptaculum seminis fungiert. Dieser Organteil wird überdeckt von der Bursa copulatrix, die mit einem deutlich abgesetzten Ausführungsgang bis weit über die Hälfte der Uterusdrüse hinaus ihre Mündung besitzt. Am Beginn des Ausführungsganges der Bursa copulatrix mündet das als blasenförmige Erweiterung ausgebildete Receptaculum seminis des Ovidukts. So haben also Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix einen gemeinsamen Ausführungsgang und damit auch eine gemeinsame Öffnung in die Uterusdrüse. Das Ovar nimmt 2 Windungen ein.

B. *Ostodes strigatus* ♂ (Abb. 8).

Wie beim weiblichen Tier, zeigt sich auch hier eine bedeutende Abweichung gegenüber den bisher geschilderten Formen. Der Penis, schon auffallend in seiner Länge, hat seine Ansatzstelle auf der dorsalen Mittellinie des Kopfes und ist weit vom vorderen Kopfende entfernt.

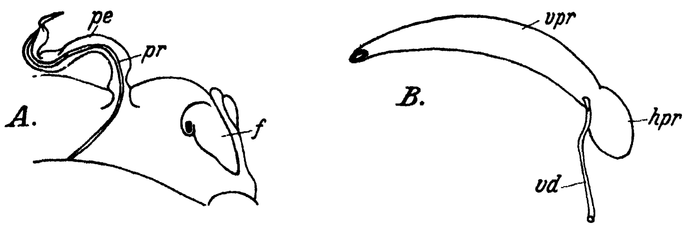


Abb. 8. Männlicher Genitaltraktus von *Ostodes strigatus*. *A*. Kopf. B. Vorderer Genitalapparat ohne Hoden. (schematisiert). *f* — Fühler, *pe* — Penis, *pr* — Penisrinne, *vpr* = Vorderer- und *hpr* — Hinterer Prostataabschnitt, *vd* — Vas deferens.

Vom Genitalporus führt zu ihm eine deutlich ausgebildete Rinne, aber nicht bis zur Penisspitze. Am Ende dieser Rinne sitzt dem Penis noch ein spitzer Fortsatz auf, der ungefähr $^1/_7$ der gesamten Penislänge beträgt. Vas deferens und hinterer Abschnitt der Prostata münden an gleicher Stelle in den vorderen Drüsenteil. Die vordere Drüse nähert sich schon einem kreisrunden Querschnitt. Der Hoden nimmt wie das Ovarium 2 Windungen ein.

Untergattung *Maizania*.

A. *Maizania preussi* ♀.

Ein Receptaculum mit eigenem Ausführungsgang fehlt. Erreicht der Ovidukt die Uterusdrüse, so beschreibt er eine umgekehrt S-förmige Windung, indem der äußerste Windungsbogen unterhalb des Endes der Bursa copulatrix liegt. Vor seinem Eintritt in die Uterusdrüse erweitert sich der Ovidukt zum Receptaculum seminis und mündet dann

als schmaler Gang kurz hinter der Vagina in die Uterusdrüse ein. Darüber nur wenig rückwärts gelagert, befindet sich die Ausführungsöffnung des sehr schmalen Ganges der Bursa copulatrix, die der Uterusdrüse als deutlich abgesetzte Blase hinten angelagert ist. Das Ovarium nimmt nur eine Windung ein.

B. *Maizania preussi* ♂ (Abb. 8).

In der Ausbildung des vorderen Genitalapparates zeigt sich als etwas bei den bisher behandelten Formen noch nicht Festgestelltes die

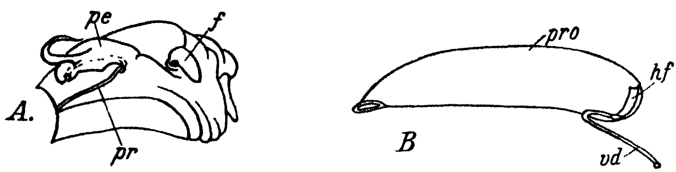


Abb. 9. Männlicher Genitaltraktus von *Maizania preussi*. *A*. Kopf. *B*. Vorderer Genitalapparat ohne Hoden (schematisiert). *f* = Fühler, *pe* = Penis, *pr* = Penisrinne, *hf* = Hautfalte, *pro* = Prostata, *vd* = Vas deferens.

Rückbildung des hinteren Abschnittes der Prostata. Das Vas deferens verläuft ein kleines Stück in kurzem Abstand von der hinteren Kante des vorderen Abschnittes der Prostata und mündet dann in die große Vorderdrüse ein. Es wendet sich innerhalb der Drüse als geschlossener Gang nach entgegengesetzter Richtung und besitzt beim Erreichen des hinteren Endes des vorderen Abschnittes der Prostata eine kreisrunde Öffnung. Damit hat das Vas deferens aber noch nicht sein Ende gefunden, sondern besitzt als Ansatz noch eine offene Falte, die bis zur oberen Kante der vorderen Drüse reicht. Der Hoden nimmt $1^1/_2$ Windungen ein. Der Penis ist in gleicher Höhe hinter dem Fühler an der rechten Körperwand mit breitem Ansatz befestigt. Kurz hinter dem Ansatz zeigt er eine Einschnürung, um dann als breiter Lappen seine Fortsetzung zu finden. Danach verjüngt er sich aber wieder. Am Ende der Verjüngung mündet, in der Mitte des Penislappens verlaufend, die vom Genitalporus kommende Rinne. Auf der anderen Seite an der breitesten Stelle des Penis sitzt ein peitschenförmiges Anhängsel von $^2/_3$ Penislänge auf.

C. *Maizania intermedius* ♀.

Diese Form zeigt in ihren wesentlichen Zügen die gleiche Ausbildung im Genitaltraktus wie *Maizania preussi*. Die zum Receptaculum seminis umgebildete Erweiterung des Ovidukts liegt hier nicht hinter, sondern inmitten der Windung des Ovidukts. Das Receptaculum seminis zeigt

eine dreifache blasige Auftreibung. Die beiden Ausführungsgänge von Receptaculum seminis und Bursa copulatrix münden an gleicher Stelle ebenfalls kurz hinter der Vagina. Der Ausführungsgang der Bursa copulatrix ragt ein kleines Stück in das Innere der Bursa selbst hinein, was der mit Falten besetzten muskulösen Papille der *Cyclophorus*-Arten entsprechen könnte. Das Ovarium nimmt $1^1/_2$ Windungen ein.

D. *Maizania intermedius* ♂.

Die Ausbildung eines deutlich abgesetzten hinteren Abschnittes der Prostata fehlt. Nur ist die vordere Genitaldrüse nach hinten an der unteren Kante etwas geknickt und dann erweitert. Am äußersten Ende der vorderen Drüse mündet das Vas deferens ohne Windung ein. Der Hoden, zur Spitze sehr stark verjüngt, umfaßt 3 Windungen. In gleicher Höhe und neben dem rechten Fühler sitzt der Penis der Kopfwand auf. Er besitzt hier eine zylindrische Form, die sich dem Ende zu verjüngt. Abweichend von den bisherigen Befunden ist, daß die sonst von der vorderen Genitaldrüse kommende Rinne von der Körperhaut überdeckt ist und somit als geschlossenes Rohr bis zur Spitze dem Penis aufliegt. Vielleicht erklärt sich aus der daraus sich ergebenden sicheren Führung der Samenzelle der Verlust des peitschenförmigen Anhängsels bei *Maizania preussi*.

E. *Maizania elatior* ♀ (Abb. 10).

Bevor bei dieser Art der Ovidukt die Uterusdrüse erreicht, beschreibt er eine große halbkreisförmige Windung, die bis zur Uterusdrüse einen

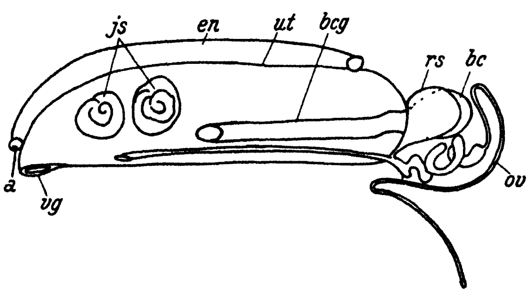


Abb. 10. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Maizania elatior* mit entfernten Uterusdrüsenwülsten (schematisiert). *a* = After, *en* = Enddarm, *bc* = Bursa copulatrix, *bcg* = Gang der Bursa copulatrix, *js* = 2 junge Schnecken, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

weiten Raum freiläßt. Biegt dann der Ovidukt nach der Innenseite der halbkreisförmigen Windung um, so erweitert sich kurz danach der Ovidukt wurstförmig, dabei mehrere Mal in sich mit engen Windungen

verschlungen. Die histologische Untersuchung hat ergeben, daß außen der Schlauch eine faserige Schicht aufweist. Vereinzelt lassen sich in dieser Schicht deutlich abgegrenzte Zellen mit verhältnismäßig großem Kern erkennen. Das Innere ist mit einer Sekretmasse erfüllt. Eizellen, die man in diesem erweiterten Teil des Ovidukts vermuten konnte, sind nicht zu erkennen. Vielleicht genügt dazu die einfache Fixation in 70proz. Alkohol nicht. Nach dieser wurstförmigen Auftreibung des Ovidukts mündet hier mit einem kurzen engen Gang das birnenförmige Receptaculum seminis. Der daran sich anschließende gemeinsame Ausführungsgang von Ovidukt und Receptaculum seminis mündet in nicht allzu weiter Entfernung von der Vagina in die Uterusdrüse. Die Ausführöffnung des Ganges der Bursa copulatrix ist etwas weiter als bei den bisher beschriebenen *Maizania*-Arten nach hinten gelagert. Außerdem ist der Gang etwas weiter und geht allmählich sich erweiternd zur Bursa copulatrix über. Die Bursa copulatrix wird hier zum größten Teil vom Receptaculum seminis überdeckt. Das Ovar nimmt $1^1/_2$ Windungen ein. Im vorderen Teil des Uterus befanden sich 2 völlig entwickelte und mit Schalen versehene junge Schnecken.

F. *Maizania elatior* ♂.

Ein deutlich abgesetzter hinterer Abschnitt der Prostata fehlt. Die Einmündung des Vas deferens in die vordere Drüse ist ein wenig weiter vorgelagert als bei *Maizania intermedius*. Die Ansatzstelle des Penis hinter dem Fühler nähert sich hier mehr der dorsalen Mittellinie des Kopfes. Die Form des Penis ist zylindrisch, jedoch dem Ende zu sich ebenfalls verjüngend. Vom Genitalporus entspringt eine Rinne, die im Penis aber nicht bis zur Spitze ihre Fortsetzung findet. Das letzte Drittel des Penis ist ohne Rinne.

6. Gattung *Pterocyclus*.

A. *Pterocyclus tenuilabiatus* ♀.

Bei dieser Form fehlte der Kopf mit dem vorderen Drüsenanteil. In den Mündungsverhältnissen von Ovidukt, Bursa copulatrix und Receptaculum seminis herrscht vollkommene Übereinstimmung mit der Gattung *Cyclophorus*. Die Bursa ist in ihrer äußeren Form länger gestreckt und verjüngt sich allmählich, ohne sich deutlich abzusetzen, zum Ausführungsgang. Das Ovarium umfaßt 2 Windungen.

7. Gattung *Spirostoma.*

A. *Spirostoma japonicum* ♀ (Abb. 11).

Diese Gattung, die neben *Pterocyclus* bei THIELE zum Tribus Pterocyclea gehört, zeigt mit der obigen Art einen wesentlichen Unterschied gegenüber *Pterocyclus tenuilabiatus.* Wie auf der Abbildung sichtbar ist, ist die Mündung von Ovidukt und Receptaculum seminis nicht

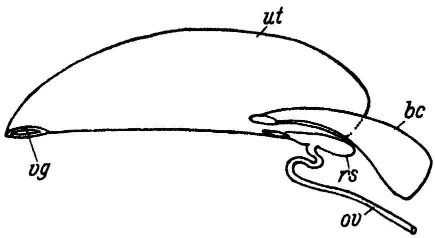


Abb. 11. Vorderer Genitaltraktus von *Spirostoma japonicum* m. entfernten Uterusdrüsenwülsten (schematisiert). *bc* = Bursa copulatrix, *ov* = Ovidukt, *rs* = Receptaculum seminis *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

getrennt. Der Ovidukt hat keine eigene Ausführungsöffnung, sondern mündet in das Receptaculum seminis und mit diesem nach außen. Kurz vor dem Eintritt in das Receptaculum seminis weist der Ovidukt eine kleine Windung auf. Die Bursa zeigt von Anbeginn bis zur Mündung eine stete Verjüngung ohne jede Unterbrechung. Das Ovar nimmt etwas über $1^1/_4$ Windungen ein.

B. *Spirostoma japonicum* ♂.

Das Vas deferens mündet am hinteren Ende des hinteren Abschnittes der Prostata ein. Der vordere Abschnitt der Prostata ist in seiner Ausdehnung schmaler geworden, so daß der eiförmige Abschnitt der hinteren Prostata sich deutlich abgrenzt. Der Hoden nimmt wie das Ovarium des Weibchens $1^1/_4$ Windungen ein. Der Penis übertrifft gegenüber den bisherigen *Cyclophorus*-Formen an Länge beträchtlich den Fühler und ist um das Doppelte größer. Auch unterscheidet er sich in seiner äußeren Form wesentlich. Er ist nicht mehr kegelförmig, sondern an der Oberseite kurz hinter dem Ansatz befindet sich eine spitze Ausbuchtung, und an seinem Ende eine kleine Einknickung. Die Rinne ist deutlich ausgeprägt. Der Fühler ist kurz und reicht nur bis zur Schnauze.

8. Gattung *Cyclotus.*

A. *Cyclotus hebraicus* ♀.

Diese Art schließt mit wesentlichen Übereinstimmungen wieder an die Gattung *Cyclophorus* an. Bursa copulatrix, Receptaculum seminis und Ovidukt münden getrennt und übereinander gelegen in gleicher Front am äußersten Ende der Uterusdrüse. Der Bursa copulatrix

fehlt neben der Papille ein deutlich abgesetzter Ausführungsgang. Sie verjüngt sich nur wenig zur Ausgangsöffnung hin. Das Ovar nimmt $1^1/_4$ Windungen ein.

B. *Cyclotus hebraicus* ♂.

Die Prostata zeigt deutlich 2 Abschnitte. Kurz vor dem hinteren Abschnitt mündet ohne Vesiculum seminalis das Vas deferens ein. Der Hoden nimmt fast $1^1/_2$ Windungen ein. Der Kopf zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit dem der *Cyclophorus*-Arten. Der Penis setzt auch hier senkrecht und in einiger Entfernung vom Auge an. Seine Gestalt ist kegelförmig und die Ausdehnung nur gering. Die vom Genitalporus kommende Rinne hat im Pennis bis fast zur Spitze ihre Fortsetzung. Der Fühler ist ebenfalls verhältnismäßig kurz und reicht nur bis zur Schnauze.

C. *Cyclotus fasciatus* ♀.

Gegenüber *Cyclotus hebraicus* besteht ein Unterschied darin, daß die Ausführungsöffnung der 3 Genitalwege in die Uterusdrüse etwas weiter nach vorn gelagert ist. Die Bursa zeigt einen deutlich ausgeprägten Ausführungsgang. Das Ovar nimmt nur eine Windung ein.

D. *Cyclotus fasciatus* ♂.

Der hintere Abschnitt der Prostata ist verhältnismäßig groß. Es besteht gegenüber *Cyclotus hebraicus* kein wesentlicher Unterschied. Fühler und Penis sind in der Gesamtausdehnung etwas massiger.

E. *Cyclotus biangulatus* ♀.

Die Mündung des Ausführungsganges der Bursa copulatrix ist sehr weit nach vorn gelagert und befindet sich in der Nähe der Vagina. Wenn auch gegenüber *Cyclotus fasciatus* das Receptaculum seminis und der Ovidukt weiter vorgelagert sind, so erreichen sie doch nur die halbe Länge der Uterusdrüse und liegen damit sehr weit von der Öffnung des Ganges der Bursa copulatrix entfernt. Das Ovar nimmt eine Windung ein.

F. *Cyclotus guttatus* ♀.

Es besteht eine vollkommene Übereinstimmung mit *Cyclotus biangulatus.*

G. *Cyclotus guttatus* ♂.

Auch hier finden sich keine besonderen Merkmale und Abweichungen gegenüber den anderen *Cyclotus*-Arten.

H. *Cyclotus ranae* ♀.

Machte sich von *Cyclotus hebraicus* bis *Cyclotus guttatus* eine steigende Reihe in dem Vorrücken der Genitalwege in die Uterusdrüse geltend, so bildet nun *Cyclotus ranae* das letzte Glied dieser Reihe. Alle 3 Mündungen von Bursa copulatrix, Receptaculum seminis und und Ovidukt liegen untereinander und diesmal in unmittelbarer Nähe der Vagina. Das Ovar nimmt $1^1/_2$ Windungen ein.

I. *Cyclotus ranae* ♂.

Nur der Penis zeigt hier eine Abweichung von den bisher besprochenen Arten. Das vordere Ende ist dünn und spitz ausgezogen, so daß damit die relative Gesamtpenislänge verdoppelt ist. Der Hoden nimmt $1^1/_2$ Windungen ein.

J. *Cyclotus politus* ♀.

Im wesentlichen vollkommene Übereinstimmung mit *Cyclotus ranae*. Nur Receptaculum seminis und Bursa copulatrix reichen weiter über die Uterusdrüse hinaus und letztere schlägt rechtwinklig einen Bogen nach unten. Im Gang und in der Bursa selbst zeigt sich ein Band einer erhärteten Sekretmasse. Das Ovarium nimmt $1^1/_2$ Windungen ein.

K. *Cyclotus politus* ♂.

In allem keine wesentlichen Abweichungen gegenüber den anderen *Cyclotus*-Arten. Dasselbe gilt auch für *Cyclotus fulminulatus* und *Cyclotus simplicissimus*.

L. *Cyclotus* (*Opisthoporus*) *corniculum* ♀.

Dieses Tier war trächtig. Der mit beschalten Embryonen angefüllte Uterus hat die Genitalwege sichtbar beiseite gedrückt. Denkt man sich diese Wege in die normale Lage zurückversetzt, so ist die Übereinstimmung mit *Cyclotus hebraicus* am größten. Das Ovar ist rückgebildet.

M. *Cyclotus* (*Opisthoporus*) *corniculum* ♂.

Hier sind keine Besonderheiten zu vermerken.

9. Gattung *Poteria*.

A. *Poteria dysoni* ♀.

Hier ist eine auffallende Übereinstimmung mit *Ostodes strigatus* festzustellen. Der Ovidukt beschreibt zunächst ebenfalls vor dem Erreichen der Uterusdrüse eine umgekehrt S-förmige Windung. An der

rechten Biegung der S-förmigen Windung ist der Ovidukt zum Receptaculum seminis erweitert. Von hier aus mündet der Ovidukt nach kurzem Wege in den Ausführungsgang der Bursa copulatrix kurz hinter der Bursa selbst ein. Die Bursa copulatrix liegt in der Uterusdrüse und wird von dem Drüsenwulst derselben verdeckt. Der gemeinsame Ausführungsgang der Bursa copulatrix, des Receptaculum seminis und des Ovidukts mündet in kurzer Entfernung von der Vagina. Das Ovarium nimmt eine Windung ein.

B. *Poteria glaucostomus* ♂.

Der Penis hat kurz hinter dem Fühler auf der dorsalen Mittellinie des Kopfes seine Ansatzstelle und besitzt beträchtliche Ausmaße. Auf der Oberfläche zeigt er eine Riffelung. Zum Ende hin erweitert er sich lappenförmig und, von hinten betrachtet, mündet zu Beginn der rechten Außenkante dieses lappenförmigen Anhängsels die vom Genitalporus kommende und den Penis selbst entlang laufende Rinne. Die übrigen Genitalorgane waren am Material leider nicht vorhanden.

10. Gattung *Cyrtotoma*.

A. *Cyrtotoma mexicanum* ♂.

Von dieser Art war leider nur der Kopf vorhanden. Daran ist erkennbar, daß der Penis direkt neben dem Fühler und in gleicher Höhe ansetzt. Im basalen Teil zeigt er eine zylindrische Gestalt, verjüngt sich aber von der halben Länge ab sehr stark zu einem schmalen und spitz zulaufenden Fortsatz, der im Präparat spiralig aufgewunden ist.

11. Gattung *Amphicyclotus*.

A. *Amphicyclotus texturatus* ♀ (Abb. 12).

Auch hier mündet wie bei *Poteria dysoni* nur eine gemeinsame Ausfuhröffnung der 3 Genitaldrüsen in die Uterusdrüse. Der Ovidukt

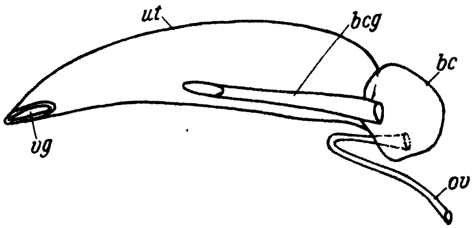


Abb. 12. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Amphicyclotus texturatus* mit entfernten Uterusdrusenwulsten (schematisiert). *bc* = Bursa copulatrix, *bcg* = Gang der Bursa copulatrix, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

wendet sich kurz vor der Uterusdrüse nach rechts in fast entgegengesetzter Richtung um. Nach kurzem Wege mündet er dann in die Bursa copulatrix, ohne eine Erweiterung zum Receptaculum seminis

aufzuweisen. Kurz oberhalb der Einmündung des Ovidukts in die Bursa copulatrix liegt getrennt davon die Ausmündung des Ausführungsganges in die Uterusdrüse. Die Mündung des Ausführungsganges befindet sich in der halben Länge der Uterusdrüse. Neuartig für unsere Kenntnisse ist hier also der Fortfall des Receptaculum seminis. Das Ovarium nimmt eine Windung ein.

B. *Amphicyclotus texturatus* ♂.

Die Prostata mit dem vorderen und hinteren Abschnitt und das Vas deferens mit seiner Einmündung direkt vor dem hinteren Abschnitt der Prostata zeigt das gewohnte Bild. Vom Genitalporus läuft eine Rinne bis zur Penisspitze. Der Penis, ebenfalls auf der dorsalen Mittellinie ansetzend, zeigt von der Basis bis zur Spitze eine gleichförmige Verjüngung. In seiner halben Länge befindet sich eine Einknickung. Der Hoden nimmt wie das Ovar beim Weibchen eine Windung ein.

C. *Amphicyclotus ponderosus* ♂.

Das Vas deferens mündet an der Basis des hinteren Prostata-Abschnittes ein. Vorn zeigt die Prostata eine starke Verjüngung zu einem engen Rohr, das sich mit seiner Öffnung entgegen den bisher besprochenen Formen vom After abwendet. Dieses Rohrende der Prostata liegt der Kopfwand an und wird von der Kopfhaut überdeckt. Der Penis zeigt wie bei *Amphicyclotus texturatus* in der Mitte eine Einknickung. Dem Penisende aufgesetzt ist eine hakenförmige Spitze, in die aber ebenfalls noch die Rinne hineinführt.

12. Gattung *Schistoloma.*

A. *Schistoloma sectilabrum* ♀ (Abb. 13).

Im Vergleich mit den bisher beschriebenen Formen zeigt vor allen Dingen die Bursa copulatrix eine wesentlich andere Gestalt. Sie setzt

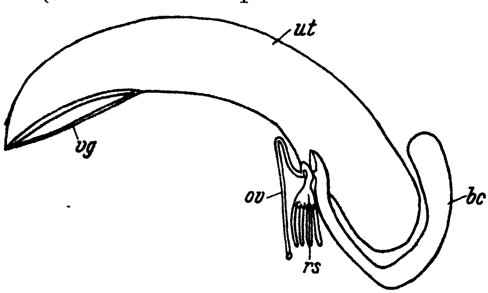


Abb. 13. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Schistoloma sectilabrum* mit entfernten Uterusdrüsenwulsten (schematisiert). *bc* = Bursa copulatrix, *ov* = Ovidukt, *rs* = Receptaculum seminis, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

nicht mehr als Blase hinter der Uterusdrüse an, sondern umgibt den hinteren Teil der Uterusdrüse als ein U-förmiges, wenig aufgetriebenes

und blind geschlossenes Rohr. Neben der Mündung der schlauchförmigen Bursa liegt die Mündung des Receptaculum seminis, das sich nach hinten in vier einzelne Schläuche auflöst. Letzteres findet sich allerdings nur bei der in Peiping gefundenen Form. Während bei der Form von Sumatra das Receptaculum seminis als einheitliches Rohr entwickelt ist. Der Ovidukt wendet sich in der Nähe der Uterusdrüse in entgegengesetzter Richtung um und mündet in das Receptaculum seminis kurz hinter der Öffnung derselben. Somit haben Receptaculum seminis und Ovidukt eine gemeinsame Ausführöffnung in die Uterusdrüse. Das Ovar nimmt $2^1/_2$ Windungen ein.

B. *Schistoloma sectilabrum* ♂ (Abb. 14).

Der vordere Abschnitt der Prostata ist im Vergleich mit den bisherigen Formen schmaler und nimmt mehr die Form eines Rohres an. Dagegen zeigt der hintere Abschnitt eine weite flächenhafte Ausdehnung

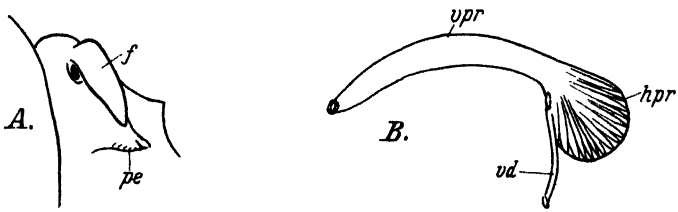


Abb. 14. Männlicher Genitaltraktus von *Schistoloma sectilabrum*. *A* Kopf. *B* Vorderer Genitalapparat ohne Hoden. *f* = Fühler, *pe* = Penis, *vpr* = Vorderer und *hpr* = Hinterer Prostataabschnitt, *vd* = Vas deferens.

und ist daher scharf vom vorderen Abschnitt abgegrenzt. Neu für unsere Untersuchung ist, daß der hintere Abschnitt der Prostata sich in ein System von einzelnen nebeneinander liegenden Schläuchen auflöst. An der Grenze zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt mündet auch hier das Vas deferens ein. Der Hoden nimmt $2^1/_2$ Windungen ein. Lateralwärts weit unterhalb des Fühlers befindet sich ein kleiner, dreieckiger, lappenförmiger Penis ohne Rinne. Der Fühler ragt zur Hälfte über die Schnauze hinaus und ist im Verhältnis zum Penis sehr groß.

13. Gattung *Tortulosa*.

A. *Tortulosa layardi* ♀.

Die Bursa copulatrix umgibt die Uterusdrüse hier nicht U-förmig, sondern hängt V-förmig gebogen als blind geschlossenes, am Ende etwas aufgetriebenes Rohr der Uterusdrüse an. Ferner besitzt die Bursa keine eigene Mündung, sondern mündet in das schlauchförmige Recepta-

culum seminis, das weiter nach oben noch den Ovidukt aufnimmt. Der Ovidukt zeigt vor seinem Eintritt in das Receptaculum seminis keine Windung wie z. B. bei *Schistoloma.* Alle 3 Genitalwege münden also gemeinsam in die Uterusdrüse.

B. *Tortulosa layardi* ♂.

Hier besteht eine vollkommene Übereinstimmung im Genitaltraktus mit *Schistoloma sectilabrum.* Nur läßt der Kopf einen Penis vermissen. Der Fühler ragt ebenfalls zur Hälfte über die Schnauze und der Hoden nimmt auch $2^1/_2$ Windungen ein.

14. Gattung *Pupina.*

A. *Pupina dohertyi* ♀ (Abb. 15).

Parallel den conchyliologischen Besonderheiten dieser Gattung bestehen auch im Genitaltraktus starke Abweichungen gegenüber den bisher besprochenen Formen. Eine wesentliche Ortsveränderung hat

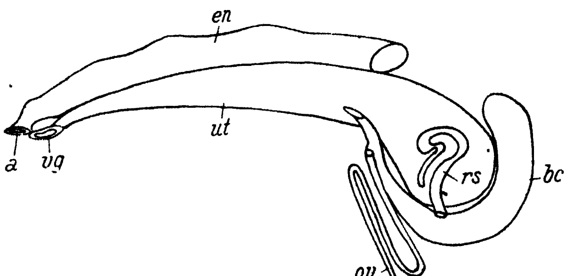


Abb. 15. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Pupina dohertyi* mit entfernten Uterusdrüsenwülsten (schematisiert). *a* = After, *en* = Enddarm, *bc* = Bursa copulatrix, *rs* = Receptaculum seminis, *ov* = Ovidukt, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

das Receptaculum seminis im Genitaltraktus erfahren. Bei den übrigen Formen war es entweder ein vollkommen isoliertes, von den übrigen Genitalorganen unabhängiges Organ, oder aber es stand in enger Beziehung zum Ovidukt. Hier bei der Gattung *Pupina* tritt das Receptaculum seminis topographisch in direkte Beziehung und Abhängigkeit zur Bursa copulatrix. Die Bursa copulatrix umgibt als an einem Ende blind geschlossener Schlauch, sich nach vorn zur Mündung in die Uterusdrüse hin verjüngend, U-förmig den hinteren Teil der Uterusdrüse. In dieser Besonderheit stimmt *Pupina* mit der Gattung *Schistoloma* überein. In die U-förmige Windung mündet als blind geschlossener und gewundener Schlauch das Receptaculum seminis in die Bursa copulatrix ein. Daß es sich hier auch um das Receptaculum seminis handelt,

bewies die histologische Untersuchung eindeutig. Nur eine kurze Strecke hinter der Ausmündung mündet der Ovidukt in die Bursa copulatrix ein. Vor seinem Eintritt beschreibt der Ovidukt 2 dicht aneinander liegende Windungen. So ergibt sich auch hier für alle 3 Genitalorgane eine gemeinsame Mündung in die Uterusdrüse. Die Uterusdrüse verjüngt sich zur Vagina hin sehr stark. Das Ovarium nimmt $1^3/_4$ Windungen ein.

B. *Pupina dohertyi* ♂ (Abb. 16).

Der vordere Abschnitt der Prostata ist schlauchförmig und von fast kreisrundem Querschnitt. Deutlich setzt sich der hintere Abschnitt der Prostata ab. Er besteht aus einem System blind endender und dicht

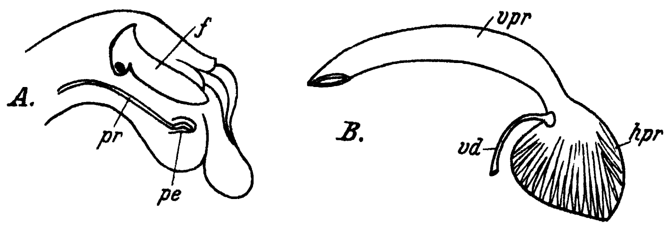


Abb. 16. Männlicher Genitaltraktus von *Pupina dohertyi*. A Kopf. B Vorderer Genitalapparat ohne Hoden. f = Fühler, *pe* = Penis, *pr* = Penisrinne, *vpr* = Vorderer und *hpr* = Hinterer Prostataabschnitt, *vd* = Vas deferens.

aneinander liegender Schläuche. An der Grenze beider Drüsenabschnitte mündet das Vas deferens ein. Der Hoden nimmt $1^3/_4$ Windungen ein. Der Penis befindet sich mit seiner Ansatzstelle nicht senkrecht unter dem rechten Auge, sondern ist bedeutend weiter nach vorn gelagert. Vom Genitalporus führt aber auch hier bis zur Penisspitze eine gut ausgeprägte Rinne. Die Penislänge beträgt $^1/_6$ der Fühlerlänge.

15. Gattung *Moulinsia.*

A. *Moulinsia pellucidum* ♀.

Bei dieser Art ist das Receptaculum seminis der Mündung der Bursa copulatrix ein wenig mehr genähert, und dabei gleichzeitig auf die andere Seite der Bursa gerückt. Der Ovidukt mündet abweichend von *Pupina dohertyi* selbständig ohne Windungen direkt an gleicher Stelle in die Uterusdrüse. Sonst bestehen keine Abweichungen.

B. *Moulinsia fusca* ♀.

In diesem Falle ist das Receptaculum seminis noch mehr der Ausmündung der Bursa copulatrix genähert. Es stellt auch nur noch einen

kleinen kurzen Schlauch ohne jede Windung dar. Im übrigen sind weitere Unterschiede nicht zu bemerken.

C. *Moulinsia floresiana* ♀.

Diese Art zeigt im Vergleich mit *Moulinsia fusca* eine weitere Entwicklungsstufe. Das Receptaculum seminis mündet noch weiter nach vorn in die Bursa copulatrix hinein. Sonst lassen sich in der Gesamtheit weiter keine wesentlichen Unterschiede auffinden. Das Ovar nimmt $1^1/_3$ Windungen ein.

Hinsichtlich der Ausmündung in die Bursa copulatrix zeigt das Receptaculum seminis bei den beschriebenen 3 Arten eine bestimmte Abstufungsfolge. In vollkommener Übereinstimmung damit lassen sich die entsprechenden männlichen Tiere ebenfalls in einer entsprechenden Reihe hinsichtlich der Ausbildung des Penis anordnen.

D. *Moulinsia pellucidum* ♂. — E. *Moulinsia fusca* ♂.

Beide Arten stimmen, abgesehen vom Penis, in allen Verhältnissen mit *Pupina dohertyi* überein. Bei *Moulinsia pellucidum* beträgt die Länge des Penis nur $^1/_7$ und bei *fusca* nur $^1/_9$ der Fühlerlänge. Ferner beobachtete ich, daß bei beiden Arten die Fühler der Männchen etwas länger sind als bei den entsprechenden weiblichen Tieren. Ob der Penis wegen seiner geringen Größe noch funktionsfähig oder als rudimentäres Organ aufzufassen ist, kann ohne Beobachtung der Copulation nicht entschieden werden. Die Rückbildung des Penis innerhalb dieser beiden Arten läßt sich (bei Vergleich zu den weiblichen Tieren) vielleicht mit dem allmählichen Vorrücken des Receptaculum seminis zur Ausgangsöffnung der Bursa copulatrix hin erklären.

In der Literatur wird den Pupinen der Besitz eines Penis abgesprochen. Oberflächliche Beobachtung bei den verhältnismäßig sehr kleinen Tieren macht diesen Irrtum verständlich. Bei meinen Untersuchungen beobachtete ich jedenfalls lateralwärts unterhalb des rechten Fühlers eine deutliche Ausstülpung der Körperwand, die bei einem Vergleich mit den weiblichen Tieren an dieser Stelle fehlt. Das reichliche Material gerade dieser Gattung erlaubt es mir, diese Tatsache mindestens bei jeder Art 10mal zu bestätigen, so daß ein Irrtum ausgeschlossen ist.

D. *Moulinsia floresiana* ♂.

Bevor das Vas deferens zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt der Prostata einmündet, liegt es dem hinteren Abschnitt der Prostata dicht an. Ein Penis ist nicht mehr feststellbar. Auch beim

Männchen sind gegenüber der Gattung *Pupina* wesentliche Abweichungen nicht zu beobachten. Der Hoden nimmt $1^1/_3$ Windungen ein.

16. Gattung *Alycaeus*.

A. *Alycaeus perakensis*.

Die dieser Gattung eigentümliche Nahtröhre der Schale steht mit den inneren Organen nicht in Beziehung. Wahrscheinlich ist der Deckelverschluß sehr dicht, so daß durch diese Nahtröhre die atmende Fläche der Mantelhöhlenwand mit der Außenwelt in Verbindung steht.

Im Geschlechtstraktus zeigt diese Gattung im wesentlichen das gleiche Bild wie *Cyclophorus*. Die 3 Genitalteile Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix sind voneinander getrennt und münden daher auch selbständig in die Uterusdrüse. Unter der Mündung des Receptaculum seminis befindet sich auch direkt die Mündung des Ovidukts, während die Mündung des Ausführungsganges der Bursa copulatrix weiter nach vorn gerückt ist. Der Ausführungsgang ragt etwas in die Bursa copulatrix hinein, was an die Papille der Gattung *Cyclophorus* erinnert. Der Ovidukt beschreibt vor seinem Eintritt in die Uterusdrüse eine kleine Schleife. Die Uterusdrüse ist sehr breit, so daß der Enddarm der Uterusdrüse aufgelagert ist. Das Ovarium nimmt $2^1/_3$ Windungen ein.

B. *Alycaeus callopoma* ♀.

Der einzige Unterschied gegenüber der soeben beschriebenen Art findet sich am Ovidukt, dem vor seinem Eintritt in die Uterusdrüse die schleifenförmige Windung fehlt. Das Ovar nimmt $1^2/_3$ Windungen ein.

C. *Alycaeus callopoma* ♂.

Der Penis sitzt senkrecht unter dem rechten Auge der Kopfwand an. Zu ihm führt vom Genitalporus kommend bis zur Penisspitze eine deutlich ausgebildete Rinne. Der Fühler ist auffallend lang und ragt $^2/_3$ seiner Länge über die Schnauze hinaus. Der Penis beträgt $^1/_3$ der Fühlerlänge. Der Hoden nimmt wie beim Weibchen $1^2/_3$ Windungen ein.

D. *Alycaeus jagori* ♂.

Diese Art stimmt in allen Dingen mit den anderen beschriebenen Arten der Gattung vollkommen überein.

17. Gattung *Diplommatina.*

A. *Diplommatina schmidti* ♀.

Das Receptaculum seminis stellt hier eine Erweiterung des Ovidukts dar und mündet danach sogleich in die Uterusdrüse. Vor der Erweiterung zum Receptaculum seminis zeigt der Ovidukt eine einfache Windung. Neben der Mündung des Receptaculum seminis liegt auch die Mündung der Bursa copulatrix, die aber keinen besonderen Ausführungsgang erkennen läßt und nur als kleine Tasche der Uterusdrüse ansitzt. Das Ovarium nimmt $3^1/_2$ Windungen ein.

B. *Diplommatina schmidti* ♂.

Der hintere Abschnitt der Prostata ist nur schwach ausgebildet und kaum erkennbar vom vorderen Abschnitt abgetrennt. Das Vas deferens mündet zwischen vorderem und hinterem Abschnitt der Prostata ein. Ein Penis ist nicht vorhanden. Die Fühler sind beim Männchen etwas länger als beim Weibchen.

18. Gattung *Cochlostoma.*

A. *Cochlostoma septemspiralis* ♀ (Abb. 17).

Das Receptaculum seminis stellt wie bei *Diplommatina* ebenfalls eine Erweiterung des Ovidukts dar. Der Ovidukt beschreibt vor seinem Ein-

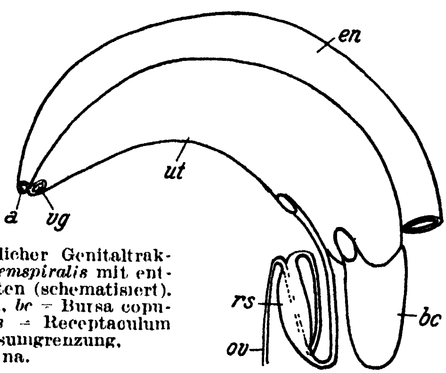


Abb. 17. Vorderer weiblicher Genitaltraktus von *Cochlostoma septemspiralis* mit entfernten Uterusdrüsenwulsten (schematisiert). a = After, *en* = Enddarm, *bc* = Bursa copulatrix, *ov* = Ovidukt, *rs* = Receptaculum seminis, *ut* = Uterusumgrenzung, *vg* = Vagina.

tritt in die Uterusdrüse eine vierfache Windung. Die erste Windung wird von der dritten Windung überdeckt, die zum Receptaculum seminis erweitert ist. Die Öffnung des Ovidukts in die Uterusdrüse ist gegenüber der Ausmündung der Bursa copulatrix weiter vorgelagert. Die Bursa copulatrix weist nur ein kurzes Gangstück auf. Das Ovar füllt $3^1/_2$ Windungen.

B. *Cochlostoma septemspiralis* ♂.

Nur als kaum sichtbare Erweiterung geht der vordere Abschnitt der Prostata in den hinteren Abschnitt über. Der hintere Abschnitt setzt sich, wie schon bei anderen Arten beobachtet, aus einem System nebeneinander liegender Schläuche zusammen. Sonst zeigt der Genitaltraktus keine Besonderheiten. Der Penis besitzt eine bedeutende Länge und ragt weit über den Kopf hinaus. Die vom Genitalporus kommende Rinne ist bis zur Penisspitze von einer Haut überdeckt. Der Hoden nimmt wie das Ovar des Weibchens $3^1/_2$ Windungen ein.

B. Das zentrale Nervensystem.

Durchschneidet man die Kopfhaut in der dorsalen Mittellinie des Kopfes bis zur Schnauze und legt man die beiden Kopfhauthälften zur Seite, so treten der Schlund und die dem Vorderdarm dicht anliegenden Speicheldrüsen in Erscheinung. Um den Schlund ist ein Teil der Hauptzentren des Nervensystems zum Schlundring vereinigt. Es wurde nun in folgender Weise weiter präpariert. Die Cerebralkommissur der beiden rechts und links liegenden Cerebralganglien wurde durchschnitten und beide Ganglien mit der Kopfwand zur Seite gesteckt. Das hintere Ende des Vorderdarms wurde mit der Pinzette gefaßt, nach vorn umgeschlagen und mit dem Schlund losgerissen und entfernt. Das sich jetzt bietende Bild des zentralen Nervensystems ist bei den verschiedenen Arten in den Zeichnungen zur Darstellung gekommen. Die im zentralen Nervensystem vorhandenen Ganglien, Kommissuren und Konnektive sind bei allen untersuchten Arten auffindbar. Diese Tatsache erlaubt es mir, zunächst an Hand eines Schemas (Abb. 18), das die Summation

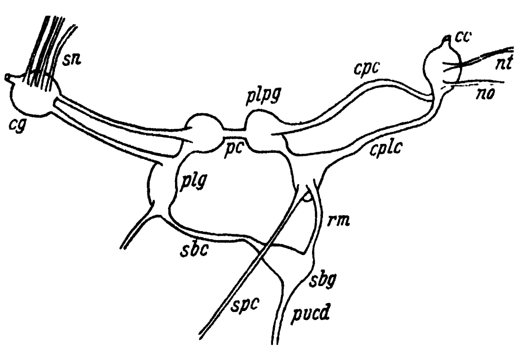


Abb. 18. Schema des zentralen Nervensystems der Cyclophoriden. Die Cerebralkommissur ist durchschnitten und die beiden Cerebralganglien sind zur Seite gelegt. *cc* = Cerebralkommissur, *cg* = Cerebralganglion, *cpc* = Cerebropedalkonnektiv, *cplc* = Cerebropleuralkonnektiv, *nt* = Antennennerv, *no* = Augennerv, *rm* = rechter Mantelnerv, *plg* = Pleuralganglion, *plpg* = Pleuralpedalganglion, *pc* = erste Pedalkommissur, *pvcd* = Parietovisceralkonnektiv, *sn* = Schnauzennerven, *sbg* = Subintestinalganglion, *sbc* = Subintestinalkonnektiv, *spc* = Supraintestinalkonnektiv.

aller Untersuchungen darstellt, die Nomenklatur der einzelnen Teile des zentralen Nervensystems zu erläutern. Bei der Wiedergabe der Nomenklatur nahm ich auf die schon in der Einleitung erwähnte Arbeit von KRETZSCHMAR über das Nervensystem von *Cyclophorus ceylanicus* Bezug. In der Zeichnung befinden sich die Cerebralganglien (*cg*) zur Seite gelegt und an ihren Enden befindet sich das kurze Stück der durchschnittenen Cerebralkommissur (*cc*). Das rechte Cerebralganglion zeigt auf der Unterseite den Ansatz des Antennen- (*nt*) und Augennervs (*no*) und das linke Cerebralganglion auf der Oberseite die vier Schnauzennerven (*sn*). Die Cerebralganglien sind durch 2 Konnektive mit dem übrigen Gangliensystem, das dem Boden des Kopfsinus dicht anliegt. verbunden. Das vorn gelegene Konnektiv ist das Cerebropedalkonnektiv (*cpc*), das zum Pleuralpedalganglion (*plpg*) führt. Letzteres wird übrigens von KRETZSCHMAR als Pleuralpedalkonnektiv bezeichnet, obwohl im histologischen Bild gezeigt wird, daß sich hier eine große Zahl von Ganglienzellen befindet. Bei meinen Untersuchungen an verschiedenen Arten zeigt dieser Teil meistens schon äußerlich die Form eines Ganglions, das sich scharf abgrenzt von der zuführenden Kommissur und dem Konnektiv. Die beiden Pleuralpedalganglien stehen durch eine Kommissur der ersten Pedalkommissur (*pc*), in Verbindung. Das hintere Konnektiv des Cerebralganglions, das Cerebropleuralkonnektiv (*cplc*) führt zum Pleuralganglion (*plg*). Der vom rechten Pleuralganglion kommende rechte Mantelnerv (*rm*) steht mit dem Subintestinalganglion (*sbg*) in Verbindung. Vom Subintestinalganglion findet man noch ein Stück des abgehenden rechten Parietovisceralkonnektivs (*pvcd*), das zum außerhalb des Rumpfes liegenden unpaaren Visceralganglion führt. Das Subintestinalganglion ist mit dem linken Pleuralganglion durch das Subintestinalkonnektiv (*sbc*) verbunden. Vom rechtenPleuralganglion führt das Supraintestinalkonnektiv (*spc*) zum Supraintestinalganglion des entsprechenden links gelegenen Ganglions des Subintestinalganglions. Da es weiter am Hinterende des Kopfsinus außerhalb der Rumpfwand liegt, ging es bei der im Vordergrund stehenden Präparation des Genitaltraktus verloren und konnte daher bei der vergleichenden Betrachtung des zentralen Nervensystems nicht berücksichtigt werden. Die von KRETZSCHMAR gemachte Beobachtung, daß vom rechten Pleuralganglion ein Penisnerv abgehe, daß also ein entsprechender Nerv am linken Pleuralganglion fehlen müßte, bin ich nach all meinen Untersuchungen gezwungen, zu widerlegen. Daß vom zentralen Nervensystem ein Penisnerv nicht abgeht, trat besonders in den Fällen gut sichtbar in Erscheinung, wo der Penis auf der dorsalen Mittellinie des

Kopfes seine Ansatzstelle hat. Der Penis, der als eine muskulöse Hautausstülpung der Kopfwand aufzufassen ist, wird höchstwahrscheinlich von einem Nervengeflecht, wie die Kopfwand selbst, versorgt. Zu erwähnen ist noch, daß das zentrale Nervensystem von einer Bindegewebshülle umgeben ist. Diese Hülle ist aber durchsichtig genug, so daß die Konturen des Nervensystems gut sichtbar sind. Es folgen nun die Untersuchungen innerhalb der einzelnen Gattungen.

Gattung *Leptopoma.*

Leptopoma vitreum war maßgebend für die Zugrundelegung des Schemas und stimmt daher mit den im Schema selbst wiedergegebenen Verhältnissen am meisten überein. Vor allem heben sich die Pedalganglien scharf ab und zeigen deutlich die erste Pedalkommissur.

Gattung *Japonia.*

Bei den beiden Arten *Japonia wallacei* und *poirierii* sind die Pleuralganglien gegen die Pleuralpedalganglien nicht so scharf abgegrenzt. Das Subintestinalganglion liegt bei *Japonia wallacei* etwas weiter nach hinten als bei *Japonia poirierii.* Dadurch ist der rechte Mantelnerv und das Subintestinalkonnektiv länger.

Gattung *Crossopoma.*

Die Pedal-Pleuralganglien und das Subintestinalganglion von *Crossopoma inflammata* lassen zwischen sich eine weite Fläche. Da das letzte Ganglion verhältnismäßig weit nach vorn gelagert ist, sind der rechte Mantelnerv und das Subintestinalkonnektiv in ihrem Verlauf gewunden. Die Cerebralkonnektive sind im Verhältnis zu anderen Formen länger.

Gattung *Cyclophorus.*

Cyclophorus perdix und *hebereri* zeigen eine vollkommene Übereinstimmung. Die Pedal- und Pleuralganglien sind nicht scharf voneinander abgesetzt, sondern gehen ineinander über. Mit dieser Tatsache stimmt auch *Cyclophorus rafflesi* und *exaltatus* überein. Für alle 4 Arten gilt auch die Tatsache, daß das Subintestinalganglion deutlich nach rechts gelagert ist. Im Gegensatz zu *Cyclophorus perdix* und *hebereri* liegt es bei den beiden anderen Formen in weit kürzerer Entfernung vom rechten Pleuralganglion. *Cyclophorus exaltatus* zeigt abweichend zwischen beiden Pleuralganglien einen größeren Abstand. *Cyclophorus nigricans* wies schon im Genitaltraktus gegenüber den anderen *Cyclo-*

phorus-Arten bedeutsame Abweichungen auf. Parallel dazu sind auch Abweichungen im zentralen Nervensystem zu beobachten. Die Pleuralganglien sind hier deutlich sichtbar von den Pedalganglien getrennt. Das Subintestinalganglion befindet sich unterhalb der Mitte des Abstandes zwischen beiden Pleuralganglien. So verläuft auch das Supraintestinalkonnektiv weit rechts vom Subintestinalganglion.

Gattung *Ostodes*.

Als sehr auffallende Besonderheit läßt *Ostodes strigatus* (Abb. 19) die Ausbildung eines Subintestinalganglions völlig vermissen. Das

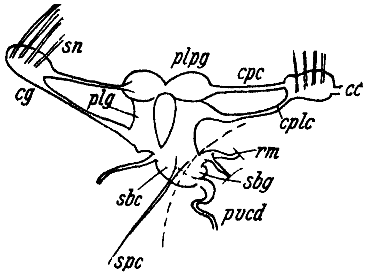


Abb. 19. Das zentrale Nervensystem von *Ostodes strigatus* (schematisiert). Zeichenerklärungen: siehe Abb. 18. Die gestrichelt gezeichnete Linie grenzt den Bezirk vom Pleuralganglion ab, der dem Subintestinalganglion — *sbg* entspricht. Subintestinalkonnektiv -- *sbc* punktiert gezeichnet. Es wird vom Pleuralganglion — *plg* überdeckt.

rechte Pleuralganglion ist nach unten zu erweitert und überdeckt das Subintestinalkonnektiv, das seinerseits von unten in die Erweiterung des rechten Pleuralganglions mündet. Von gleicher Stelle, aber von der Oberseite der Erweiterung, nimmt das Parietovisceralkonnektiv seinen Anfang. In geringer Entfernung davon, wiederum etwas weiter nach vorn, entspringt der rechte Mantelnerv. Die in der Abbildung gestrichelt gezeichnete Linie grenzt den Bezirk vom Pleuralganglion ab, der dem Subintestinalganglion entspricht. Es scheint also das Subintestinalganglion mit dem Pleuralganglion verschmolzen zu sein, so daß es als Erweiterung des letzteren in Erscheinung tritt.

Gattung *Maizania*.

Die 3 untersuchten Arten *Maizania intermedius*, *elatior* und *preussi* lassen die Pedal-Pleuralganglien und das Subintestinalganglion dicht gedrängt beieinanderliegend erkennen. Sie lassen sich wiederum in einer Reihe anordnen, insofern das Subintestinalganglion bei *Maizania elatior* (Abb. 20) vom Pleuralganglion überdeckt wird, während es bei *Maizania intermedius* dem Pleuralganglion dicht anliegt und bei *Mai-*

zania preussi davon ein wenig entfernt liegt. Die beiden Pedalganglien haben übereinstimmend kugelförmige Gestalt.

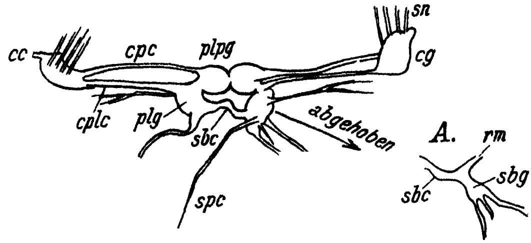


Abb. 20. Das zentrale Nervensystem von *Maizania elatior* (schemetisiert). Zeichenerklärungen: siehe Abb. 18. Subintestinalganglion = *sbg* wird vom linken Pleuralganglion = *plg* überdeckt. Die Nebenzeichnung Abb. A stellt das Subintestinalganglion mit dem einmündenden Subintestinalkonnektiv = *sbc* und rechten Mantelnerv = *rm* dar.

Gattung *Spirostoma*.

Die beiden Pedalganglien sind durch einen tiefen Einschnitt deutlich voneinander getrennt. Sie verjüngen sich allmählich nach rechts bzw. nach links zum Cerebropedalkonnektiv. Die beiden Pleuralganglien sind scharf von den Pedalganglien abgesetzt. Das Subintestinalganglion befindet sich dicht unterhalb des rechten Pleuralganglions. Der rechte Pallialnerv gelangt nicht direkt auf geradem Wege zum Subintestinalganglion, sondern beschreibt in seinem Verlauf eine Krümmung nach rechts. Der linke Mantelnerv zeigt eine zweifache Krümmung, um dann in den Boden des Kopfsinus einzutreten und dicht unterhalb desselben entlang zu ziehen.

Gattung *Cyclotus*.

Bedeutsam sind die Verschiedenheiten im zentralen Nervensystem dieser Gattung nicht. Augenfällig aber ist doch die Übereinstimmung innerhalb der einzelnen Untergattungen. Bei der Untergattung *Pseudocyclophorus* mit den Arten *Cyclotus politus*, *guttatus*, *hebraicus* und *fulminulatus* sind die beiden Pedalganglien meist kugelförmig deutlich voneinander abgesetzt. Die Pleuralganglien lassen zwischen sich übereinstimmend einen weiten Raum. Das Subintestinalganglion liegt genau unterhalb des rechten Pleuralganglions. Der rechte Mantelnerv zeigt eine leichte Krümmung nach rechts, die bei *Cyclotus fulminulatus* in Form eines scharfen Knickes ausgeprägt ist. Die zur Untergattung *Procyclotus* gehörige Art *Cyclotus simplicissimus* läßt noch in erhöhterem Maße eine auffallende Krümmung des rechten Mantelnervs erkennen. Die Pedalganglien zeigen nur oben eine deutliche Einkerbung. Letztere

Tatsache findet sich sichtbar auch bei *Opisthoporus corniculum.* Als besondere Eigentümlichkeit ist zu erkennen, daß die Pleuralganglien durch ein schmales Verbindungsstück mit dem Pedalganglion in Verbindung stehen. Das Subintestinalganglion ist hier etwas nach links gerückt. *Cyclotus fasciatus, biangulatus* und *ranae* zeigen wiederum eine Übereinstimmung, unterscheiden sich aber von den bisher behandelten Formen. Die Pedalganglien gehen ohne Übergang in die Pleuralganglien über. Die Pleuralganglien lassen zwischen sich nur einen schmalen Raum.

Gattung *Poteria.*

Bei *Poteria dysoni* bilden die Pedalganglien und die Pleuralganglien eine einheitliche U-förmige Nervenmasse, ohne daß deutliche sichtbare Grenzen zu erkennen sind. In der Ausdehnung zeigt sich auffallend eine Betonung in der Längserstreckung, so daß nur ein schmaler Zwischenraum innerhalb der beiden Pleuralganglien verbleibt. Das entgegengesetzte Bild zeigt *Poteria glaucostomus.* Pedalganglien und Pleuralganglien sind voneinander getrennt und lassen zwischen sich einen freien weiten Raum. Das Subintestinalganglion tritt daher auch isolierter und damit deutlich sichtbar in Erscheinung.

Gattung *Amphicyclotus.*

Die Pedalganglien sind bei *Amphicyclotus ponderosus* spitzwinklig zueinander gerichtet. Die Ränder der Pedal- und der Pleuralganglien weisen eine starke konvexe Linienführung auf. Im Gegensatz dazu sind die Randlinien der Pleuralganglien von *Amphicyclotus texturatus* nach innen zu konkav. Die Pedalganglien liegen in einer waagerechten Linie und zeigen infolge ihrer Streckung deutlich die Pedalkommissur. Die Pedalganglien sind, durch ein schmales Verbindungsstück scharf abgesetzt, mit den Pedalganglien verbunden. Der rechte und linke Mantelnerv dieser Art haben im Vergleich zur ersten Art vom Pleuralganglion aus tiefer gelegen ihren Ursprung.

Gattung *Cyrtotoma.*

Cyrtotoma mexicanum zeigt als Besonderheit einen verhältnismäßig großen Abstand des Subintestinalganglions von dem Pleuralganglion, so daß das Subintestinalkonnektiv und der rechte Mantelnerv entsprechend lang sind.

Gattung *Schistoloma.*

Gegenüber dem Normaltyp sind die Cerebralkonnektive kürzer. Außerdem ist die Pedalkommissur sehr deutlich ausgeprägt. Sonst lassen sich auffallende Eigentümlichkeiten nicht erkennen.

Gattung *Tortulosa.*

Die Pedal- und Pleuralganglien sind kugelförmig ausgebildet und deutlich voneinander abgesetzt. Die von diesen Ganglien umschlossene Fläche ist sehr klein. Das Subintestinalganglion liegt dem rechten Pleuralganglion sehr dicht an, so daß das Subintestinalkonnektiv und der rechte Mantelnerv äußerst kurz sind.

Gattung *Pupina.*

Durch ein kurzes, dünnes Verbindungsstück stehen die Pleuralganglien mit den Pedalganglien in Verbindung und sind dadurch voneinander deutlich getrennt. Bei *Pupina dohertyi* (Abb. 21) zeigt sich

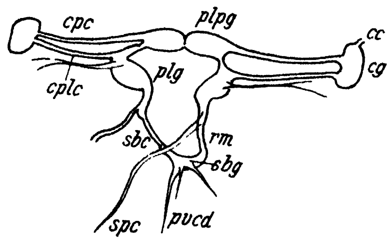


Abb. 21. Das zentrale Nervensystem von *Pupina dohertyi* (schematisiert). Zeichenerklärungen: siehe Abb. 18.

eine besondere Eigentümlichkeit darin, daß das Supraintestinalkonnektiv und der linke Mantelnerv nicht wie bei allen bisher besprochenen Formen in den Pleuralganglien ihren Ursprung besitzen. So zweigt sich der linke Mantelnerv vom Subintestinalkonnektiv und das Supraintestinalkonnektiv vom rechten Mantelnerv ab.

Gattung *Moulinsia.*

Das Subintestinalganglion von *Moulinsia pellucidum* ist dem rechten Pleuralganglion nähergerückt, läßt aber das Supraintestinalkonnektiv ebenfalls vom rechten Mantelnerv aus entspringen. Der linke Mantelnerv hingegen beginnt hier wiederum vom entsprechenden Pleuralganglion. *Moulinsia fusca* zeigt dann wieder den Normalfall, d. h. daß auch das Supraintestinalkonnektiv wieder vom rechten Pleuralganglion entspringt. Im Vergleich zu *Pupina dohertyi* entspringt auch bei *Moulinsia floresiana* der linke Mantelnerv in kurzer Entfernung hinter dem Pleuralganglion vom Subintestinalkonnektiv, während hingegen das Supraintestinalkonnektiv schon an der Übergangsstelle vom Pedal- zum Pleuralganglion ansetzt. Das Subintestinalganglion ist etwas nach links versetzt. Der rechte Mantelnerv folgt nicht dem Subintestinal-

konnektiv, sondern sendet zu ihm ein besonderes Verbindungsstück. Die Cerebralkonnektive sind sehr kurz und die Pedalganglien lassen deutlich die Pedalkommissur erkennen.

Gattung *Alycaeus.*

Bei *Alycaeus perakensis* und *callopoma* finden wir die bei den letzten Gattungen besonders bemerkenswerten Abweichungen nicht, sondern beide Arten stimmen überein mit den Formen der Gattungen, die sich um *Cyclophorus* gruppieren.

Gattung *Cochlostoma.*

Cochlostoma septemspiralis weist 3 Besonderheiten auf. Die Pedalganglien sind an Masse bedeutend umfangreicher als die Pleuralganglien. Die Cerebralkonnektive sind hier am kürzesten. Das Subintestinalganglion liegt nicht frei, sondern wird vom Boden des Kopfsinus überdeckt, desgleichen auch der linke Mantelnerv. Erwähnenswert ist noch, daß das Supraintestinalkonnektiv hier nicht links, sondern rechts vom rechten Mantelnerven entspringt.

C. Die Niere und die Kreislauforgane.

Da die Präparation des Genitaltraktus im Vordergrund dieserArbeit stand, konnte die Mantelhöhlenwand mit ihrem Venengeflecht, die in Verbindung mit der Herzvorkammer und der Niere steht, nur in wenigen Fällen unverletzt und zusammenhängend freigelegt werden. An der Übergangsstelle der Mantelhöhle zum Eingeweidesack liegt an der linken Hälfte des Mantelhöhlenrandes die Niere. Ist die Schale vom Schneckenkörper entfernt, so schimmert die Niere mit ihren Rändern deutlich sichtbar durch die Körperhaut hindurch. Grob schematisch gesehen, ergeben die Ränder der Niere eine Dreiecksfigur. Die Basis dieser Dreiecksfigur, in deren Bereich sich das Pericard mit den beiden Herzkammern befindet, liegt am Beginn der Columellawand des Eingeweidesackes. In der Einleitung erwähnte ich schon, daß hier auch die Stelle ist, wo der Ovidukt bzw. das Vas deferens in die vordere Genitaldrüse einmündet. Die Spitze der schematisch gesehenen Dreiecksfigur der Niere befindet sich dort, wo das Rectum und die darunter dicht anliegende vordere große Genitaldrüse der beiden Geschlechter ihren Anfang nehmen und an der Wand der Mantelhöhle bis zum vorderen Rand des Mantelhöhlenwulstes verlaufen. Trennt man die Verwachsungsstellen der Mantelhöhlenwand vom Rumpf los und präpariert ebenfalls den an der Niere sich anschließen-

den Eingeweidesack ab, so wird beim Umschlagen der Niere die Innenseite der Mantelhöhlenwand sichtbar, d. h. ein Bild, wie es die Abb. 22 zeigt. Diese Darstellung stellt zum Teil eine Kombination von Einzelbeobachtungen mehrerer Arten dar, und die Abweichungen der verschiedenen Formen sollen daran erläutert werden.

Am unteren Rand der Mantelhöhlenwand sieht man das Rectum, darunter dicht anliegend die vordere Genitaldrüse; links gelegen den

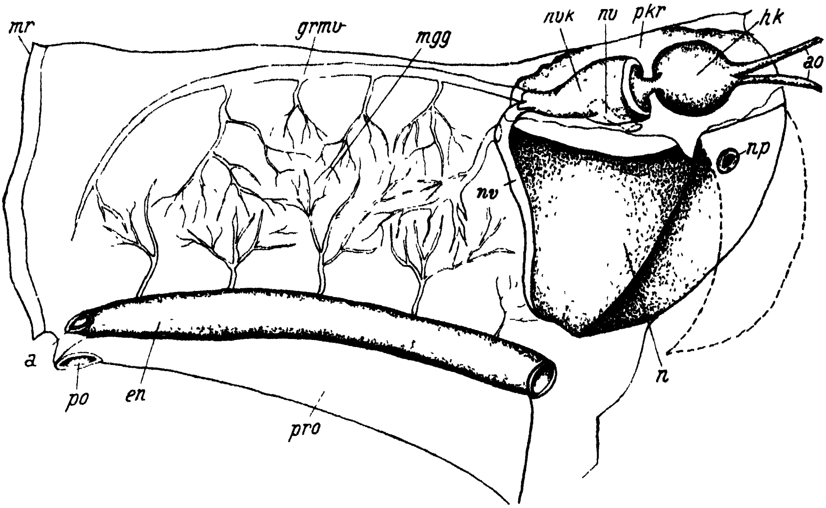


Abb. 22. Die Niere und der Kreislauf im Mantel. (Kombiniertes Schema auf Grund von Einzelbeobachtungen hauptsächlich an Arten der Gattung *Cyclophorus*). *a* = After, *ao* = Aorten, *en* = Enddarm, *grmr* = große Mantelvene, *hrk* = Herzvorkammer, *hk* = Herzkammer, *mgg* = Mantelgefäßgeflecht, *n* = Niere, *np* = Nierenporus, *nv* = Nierenvene, *mr* = Mantelrand, *pkr* = Perikardraum, *pro* = Prostata, *po* = Genitalporus.

After und den Genitalporus. Noch etwas weiter links oberhalb dieser beiden Öffnungen schließt die Mantelhöhlenwand mit dem Mantelwulst ab. Dieser Teil dient nicht dem Gasaustausch für den Atmungsvorgang. Vom Darm sieht man in gleichen Abständen nebeneinander 4 sich verzweigende Gefäße abgehen, die ungefähr bis zur halben Höhe der Mantelwand verlaufen und darüber hinaus sich in feine Capillaren aufteilen. Nach rechts hin wird die Mantelwand von der Niere begrenzt. Die äußeren Ränder ergeben die Dreiecksfigur. Die linke Seitenlinie ist konkav und die rechte Seitenlinie konvex ausgebuchtet. In geringer Entfernung von der rechten Seite springt von der Nierenspitze nach vorn eine Kante hervor, so daß sich bei dieser Ansicht der Niere zwei Flächen erkennen lassen, von denen die linke größer als die rechte ist. Beide Flächen sind flach ausgebuchtet. Die rechte Fläche weist im oberen Teil den von einer kleinen Grube umgebenen Nierenporus auf. Die

rechte Fläche wird außerdem von einer dicht anliegenden Membran (in der Zeichnung abgehoben und gestrichelt zur Darstellung gebracht) verdeckt, die somit die Niere vom anschließenden Eingeweidesack abgrenzt und trennt. An der der Nierenspitze gegenüber liegenden Basis der Niere sehen wir den geöffneten Pericard-Raum, in dem links der Ventrikel und rechts anschließend das Atrium liegt. Die Herzkammer besitzt eine große Wandstärke und zeigt überall eine kugelförmige Gestalt. Sie steht mit einem sehr engen und kurzen, stielartigen Rohr mit dem Ventrikel in Verbindung. Die von der Herzkammer entspringende Aorta teilt sich sofort in 2 Äste auf. Dies ist besonders deutlich bei Cyclophorus perdix. Der eine Aortenzweig versorgt den Eingeweidesack, während der andere zum Rumpf und Kopf führt. Die Herzvorkammer ist kegelförmig ausgebildet und umfaßt zum Teil die Herzkammer. In die Herzvorkammer münden ganz allgemein 3 Gefäße. Zwei von diesen Gefäßen kommen aus der Niere selbst. Die eine Nierenvene läuft am linken Nierenrand entlang und nimmt in den meisten Fällen kurz, bevor sie in den Ventrikel mündet, ein oder wenige vom Mantel kommende Gefäße auf. Die andere Nierenvene mündet in die Unterseite des Ventrikels und zwar in denjenigen Teil des Ventrikels, der dem Boden des Pericardraumes aufliegt. Diese von der Niere selbst kommende Vene ist in vielen Fällen an der Außenseite der Niere sichtbar und verläuft dort, von der Nierenspitze kommend, bis zum Pericardrand. Auf diesem Weg nimmt sie oft Seitengefäße auf. Das dritte Venengefäß, das zum Ventrikel führt, nimmt vom links gelegenen Mantelwulst seinen Anfang und verläuft am oberen Rand des Mantels. Dieses Gefäß nimmt die fein verzweigten Adern des Mantels auf, die mit den vom Rectum aus entspringenden Adern anastomisieren. In allen untersuchten Arten der einzelnen Gattungen besteht hierin eine vollkommene Übereinstimmung, daß die soeben beschriebenen 3 verschiedenen Venen in die Herzvorkammer einmünden. Dagegen variieren die makroskopisch und unter dem Binocular sichtbaren übrigen Gefäße im Mantelkomplex in ihrem Verlauf und in ihrer Zahl schon innerhalb der einzelnen Gattung derart, daß eine systematische Auswertung nicht möglich ist. So finden wir bei den Arten *Crossopoma inflammata, Cyclophorus perdix, nigricans, Maizania intermedius, Cyclotus fasciatus, ranae, Schistoloma sectilabrum,* daß noch eine zweite Mantelvene gesondert in den Ventrikel mündet. Wie schon eingangs erwähnt, entspringen am oberen Rand des Rectums gewöhnlich 4 sich verzweigende Gefäße in den Mantel. Die beiden Arten *Cyclophorus hebereri* und *Cyclotus politus* weisen am oberen Rand des Rectums von dessen Beginn

an ein Rohr auf, von dem aus in den Mantel die Gefäße entspringen. Dieses Rohr scheint das Aufnahmeorgan der venösen Körperflüssigkeit zu sein. Bei anderen Arten wieder, so z. B. bei *Cyclotus ranae, Opisthoporus corniculum, Spirostoma japonicum, Cyrtotoma mexicanum, Pupina dohertyi* und allen *Moulinsia*-Arten ist dieses Rohr zu einem von Lufträumen durchsetzten Gewebe erweitert, das von einem Teil der Mantelfläche Besitz ergreift. Besonders bei der Gattung Pupina und Moulinsia erlangt es eine umfangreiche Ausdehnung und läßt nur noch einen kleinen häutigen Teil des Mantels frei. In diesem häutigen Teil sieht man nur ein kurzes Stück der oberen Mantelrandvene hineinragen, während andere Gefäße nicht sichtbar sind. Der übrige nicht häutige Teil des Mantels besteht wie schon erwähnt aus einem von Lufträumen durchsetzten Gewebe. Die histologische Untersuchung hat im Querschnitt durch den Mantel von *Pupina dohertyi* weiter gezeigt, daß der Darm in einem besonderen Hohlraum eingeschlossen und dem „Lungengewebe" aufgelagert ist. Der der Atmung dienende Mantel, der hier an Flächenausdehnung im Verhältnis zu anderen Formen kleiner ist, vergrößert wahrscheinlich mit dem von Lufträumen durchsetzten Gewebe die zur Aufnahme des Sauerstoffs dienende Oberfläche. Der ebenfalls noch quer getroffene Prostataschlauch weist an seiner Wand dunkel gefärbte Drüsenzellen auf. Samenzellen waren hier nicht sichtbar, sondern das Innere scheint nur von einer Sekretmasse angefüllt zu sein.

Eine erwähnenswerte Abweichung in der Nierenabgrenzung vom Mantel weist *Maizania elatior* auf; so befindet sich am linken Nierenrand ein zapfenförmiger Auswuchs, der in unmittelbarer Anlehnung an das Rectum der Innenfläche des Mantels entlang verläuft. Denkt man diesen Auswuchs von der Niere getrennt, so könnte man sich die Entstehung des bei den vorigen Arten beschriebenen mit Lufträumen durchsetzten Gewebes oberhalb des Rectums erklären. Bis dann bei einer weiteren Entwicklung schließlich auch dies zum Fortfall führt. Es könnte natürlich auch der umgekehrte Entwicklungsgang angenommen werden.

Die folgenden Abbildungen 23 u. 24 zeigen die Außenansicht der Nieren. Die punktierten Linien umgrenzen den durchschimmernden Pericardraum. In den Fällen, wo Herzvorkammer und Herzkammer noch hindurchschimmern, sind diese ebenfalls gestrichelt zur Darstellung gekommen. Nicht in allen Fällen konnten auf der Außenseite Gefäße erkannt werden. Viele Beispiele zeigen den Verlauf des Hauptgefäßes bis zum Ventrikel. Betrachtet man die äußeren Nierenformen bei den

einzelnen Gattungen in ihrer Gesamtheit, so kommt man zu der Erkenntnis, daß für die Systematik eine Auswertung nicht möglich ist.

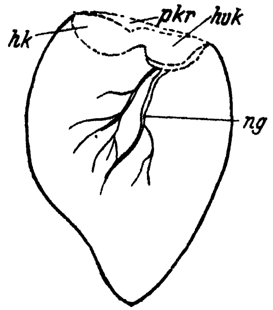


Abb. 23. Dorsalansicht der Niere von *Crossopoma planorbluum*. Die gestrichelten Linien geben durchschimmernde Umrisse an. *ng* = Nierengefäße, *pkr* = Perikardraum, *hk* = Herzkammer, *hvk* = Herzvorkammer.

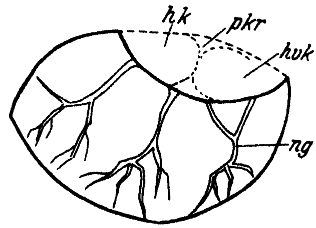


Abb. 24. Dorsalansicht der Niere von *Cochlostoma septemspiralis*. Zeichenerklärungen: siehe Abb. 23.

Nur *Cochlostoma septemspiralis* zeigt in der äußeren Form eine auffallende Abweichung gegenüber den übrigen Gattungen.

D. Auswertung der anatomischen Befunde für die Klassifikation der Cyclophoriden.

Bevor ich dazu übergehe, die anatomischen Ergebnisse für die Systematik der Cyclophoriden auszuwerten, möchte ich eine Übersicht geben, über die bisher veröffentlichten systematischen Gliederungsversuche der Cyclophoriden.

In den Proceedings of the Zoological Society of London 1847 stellt Gray zum ersten Mal die Familie der Cyclophoridae auf, die er als 10. Familie der Order 5 Pulmobranchiata zurechnet. Dieser Familie Cyclophoridae unterstellt Gray aber auch die Gattungen der Familie Cyclostomatidae Fischer oder Pomatiasidae Thiele.

Im 13. Band (1862) der „Conchologia iconica (Shells of molluscous)" von L. Reeve sind hinter der Gattung *Cyclostoma* die Gattungen *Cyclophorus* und *Leptopoma* aufgeführt. Im 14. Band 1864 desselben Werkes folgen hinter der Gattung *Paludina* die Gattungen *Cyclotus*, *Pterocyclus* und *Opisthoporus*. Der 20. Band 1878 dieses Werkes faßt hinter der Gattung *Saxicara* zum erstenmal mehrere *Cyclophoriden*-Gattungen zur Familie der Pupiniden zusammen. Folgende Gattungen sind hier eingeschlossen:

Pupina, *Hargravesia*, *Callia*, *Rhegistoma*, *Cataulus Arinia*, *Pollicaria*, *Megalomastoma*, *Raphaulus*. Im gleichen Band befindet sich hinter

der Gattung *Ancylus* die Gattung *Alycaeus*. Nur die Merkmale der Schale allein sind hier für die Systematik ausgewertet worden. Im Manual of Conchology von H. A. PILSBRY finden die Cyclophoriden keine Berücksichtigung.

In gleicher Weise wie GRAY faßt auch L. PFEIFFER in seiner Monographia Pneumonopomorum Viventium 1876 die Gattungen der Familie Cyclophoridae Thiele und Pomatiasidae Thiele zur ersten Familie Cyclostomacea der Subordo Ectophtalma zusammen. PFEIFFER beginnt in Erweiterung zu GRAY damit innerhalb dieser Familie Cyclostomacea 9 Unterfamilien zu unterscheiden, wovon die ersten 4 Cyclotea, Diplommatinea, Cyclophorea und Pupinea zu den Cyclophoriden gehören.

P. FISCHER in seinem Manuel de Conchyliologie 1880–1887, Bd. 2 trennt die Familie der Cyclophoriden mit besonderer Betonung von den Cyclostomatiden ab. Er unterscheidet innerhalb der Familie der Cyclophoriden 4 Unterfamilien, nämlich: Pomatiasinae, Diplommatinae, Pupinae und Cyclophorinae. Die letzte Unterfamilie enthält auch als Gattung die Gattungen *Alycaeus* und *Apperostoma*, zur letzteren gehören die amerikanischen Cyclophoriden-Arten. P. FISCHER berücksichtigt in seiner Systematik neben der Schale die unterschiedlichen Merkmale des für diese Familie charakteristischen Deckels und vor allem neu hinzukommend die Unterschiede der Radula. Im Jahre 1902 veröffentlichte dann W. KOBELT seine umfangreiche Abhandlung über die Cyclophoriden. Gegenüber dem System von P. FISCHER mit seinen 4 Unterfamilien fügt KOBELT noch 3 weitere Unterfamilien hinzu. Die Gattungen *Alycaeus* und *Craspedopoma* werden zu Unterfamilien erhoben. Des weiteren werden unter Berücksichtigung der tiergeographischen Verhältnisse die neuweltlichen Formen der Cyclophoriden zur Unterfamilie der Neocyclotinae zusammengefaßt. Zwischen den Unterfamilien und Gattungen schaltet KOBELT noch „Sektionen“ ein.

Die von SIMROTH in BRONNS „Klassen und Ordnungen des Tierreichs“ 1907 angegebenen Hinweise auf die Systematik der Cyclophoriden sind den Darstellungen von P. FISCHER und W. KOBELT ohne Änderung entnommen. Das System von KOBELT ist fast ohne wesentliche Veränderung im Handbuch der systematischen Weichtierkunde von J. THIELE 1929 als neueste Systematik der Cyclophoriden übernommen worden. Thiele unterscheidet nur im Unterschiede von KOBELT noch eine 8. Unterfamilie der Hainesiinae, die hinter der Unterfamilie Poteriinae (Neocyclotinae) folgt. Statt des systematischen Begriffes „Sektion“ führt THIELE die Bezeichnung „Tribus“ ein. In

Anlehnung an KOBELT stützt sich das System von THIELE ebenfalls nur auf die Merkmale der Schale, des Deckels und der Radula.

Wenn ich jetzt dazu übergehe, auf Grund meiner anatomischen Untersuchungen das von THIELE gegebene System zu revidieren, so möchte ich einige Sätze aus Iherings Abhandlung über den Versuch eines natürlichen Systems der Mollusken zitieren. Es heißt da: „Man wird mithin auf etwaige Ähnlichkeiten im Bau der Schale oder der Beschaffenheit der Radula-Zähne kein Gewicht zu legen haben, wenn die anatomische Untersuchung der betreffenden Tiere lehrt, daß sie ganz verschiedenartig gebaut sind, und daß die Differenzen in den Verhältnissen der inneren Organisation so bedeutungsvolle sind, daß die Annahme einer nahen Verwandtschaft ausgeschlossen wird. In einem solchen Falle wäre also die Ähnlichkeit in der Beschaffenheit der Schale eine zufällige und nicht auf gemeinsame Abstammung zurückführende, sie wäre eine Analogie, keine Homologie“. An gleicher Stelle macht dieser Verfasser darauf aufmerksam, daß auch die auf Grund von unterschiedlichen Radula-Merkmalen geschaffenen Gruppen in vielen Fällen weit voneinander entfernt stehende Gattungen in unnatürlicher Weise vereint haben.

Wenn man nun kritisch das System der Cyclophoriden betrachtet, so kann man sich nicht des Eindrucks erwehren, daß auch das System von THIELE mehr zum Teil einen künstlichen als natürlichen Charakter trägt. Warum z. B. die Tribus-Einteilung Cyclophoreae und Pterocyclae? Die beiden Diagnosen sind hier folgende: Cyclophoreae: Schale niedrig, kegelförmig bis kreisel- oder kugelförmig, seltener scheibenförmig, Mundrand ohne Nahtflügel oder Röhrenbildung, Deckel dünn, hornig, flach oder mit vorspringenden Rändern. Pterocycleae: Schale niedrig, gewölbt bis scheibenförmig, weit genabelt. Deckel nicht verkalkt, einfach, außen gewölbt, oft mit Anhängen. Radula typisch. Eindeutige Charakteristiken werden also nicht genannt. Deckel dünn, hornig und Deckel nicht verkalkt sind keine Unterschiede. Diese Tribuseinteilung ist also praktisch unbegründet.

Welche Gruppierungen ergeben sich nun aus den von mir gewonnenen anatomischen Befunden, speziell denen des weiblichen Genitalapparates?

1. Gruppe: Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix sind meist blasenförmig und münden getrennt in die Uterusdrüse. Ergänzend: Penis der Männchen kegelförmig, senkrecht unterhalb des rechten Fühlers ansetzend. Typ *Cyclophorus*.

2. Gruppe: Ovidukt in den Ausführungsgang des Receptaculum mündend. Typ *Spirostoma*.

3. Gruppe: Receptaculum seminis bildet eine Erweiterung des Ovidukts. Sein gemeinsamer Ausführungsgang mit dem Ovidukt und der der Bursa copulatrix sind eng und scharf abgesetzt und münden weit nach vorn in die Uterusdrüse. Penis hinter dem rechten Fühler in gleicher Höhe ansetzend. Die Trennung von vorderem und hinterem Abschnitt der Prostata sehr undeutlich. Ganglien des zentralen Nervensystems sehr dicht gedrängt beieinander stehend. Niere auch abweichend vom Normalfall. Typ *Maizania*.

4. Gruppe: Receptaculum seminis Erweiterung des Ovidukts mit Bursa copulatrix gemeinsam durch einen Ausführungsgang in die Uterusdrüse mündend. Penis vielgestaltig auf der dorsalen Mittellinie des Kopfes und hinter dem Fühler ansetzend. Typ *Ostodes* und *Poteria*.

5. Gruppe: Schlauchförmige Ausbildung der Bursa copulatrix. Ovidukt mündet in das Receptaculum seminis. Die Bursa besitzt entweder eigenen Ausführungsgang oder mündet ebenfalls in das Receptaculum seminis. Tendenz im Fortfall des Penis. Typ *Tortulosa* und *Schistoloma*.

6. Gruppe: Receptaculum seminis als Anhängsel der Bursa copulatrix. Ovidukt mündet getrennt in die Uterusdrüse ein. Typ *Pupina*.

7. Gruppe: Receptaculum seminis als Erweiterung des gewundenen Ovidukts ausgebildet. Bursa copulatrix nur schwach ausgebildetes Gangstück oder als Tasche der Uterusdrüse ansetzend. Penis fehlend oder vorhanden. Typ *Cochlostoma* und *Diplommatina*.

Zur ersten Gruppe müssen dann von den untersuchten Gattungen folgende gehören: *Cyclophorus*, *Japonia*, *Leptopoma*, *Alycaeus*, *Crossopoma*, *Pterocyclus* und *Cyclotus*. Zur zweiten Gruppe gehört allein *Spirostoma* und zur dritten Gruppe gehören ebenfalls allein die *Maizania*-Arten.

Diese 3 Gruppierungen verursachen also bedeutungsvolle Änderungen im System von THIELE. Zunächst muß festgestellt werden, daß die Sonderstellung von *Alycaeus* unhaltbar ist, und auf Grund des anatomischen Befundes nicht die Möglichkeit besteht, sie zu einer eigenen Unterfamilie der Alycaeinae zu machen. Ebenfalls ist auch die Stellung von *Alycaeus* hinter den Pupinen unmöglich. *Alycaeus* ist vielmehr wie es von P. FISCHER angenommen wurde, eine Gattung der Unterfamilie Cyclophorinae, die nach dem Schalenbau und der Anatomie am besten hinter *Leptopoma* folgt. Nur besitzt der Deckel bei manchen Formen auch einen Kalkbelag und die Seitenzacken an den Platten der Radula sind bei manchen Formen nur angedeutet, und ferner zeigt sich

kurz hinter der Mündung eine Einschnürung der Schale. Dies sind die unterschiedlichen Merkmale gegenüber *Leptopoma*. Diese Merkmale berechtigen aber kaum die Aufstellung einer besonderen Unterfamilie. Eine besondere Beachtung und Änderung im Thieleschen System verlangt auch die Stellung der bisherigen Untergattung *Maizania*. Im System von KOBELT ist *Maizania* eine Untergattung von *Cyclophorus*, und bei THIELE von *Ostodes*. THIELE hat sich hier in der Eingruppierung von der Übereinstimmung der Radula von *Maizania* mit der von *Ostodes* leiten lassen. Es ist erstaunlich, daß nicht schon die Abweichung im Bau der Schale gegenüber *Cyclophorus* und *Ostodes* und ihre ausschließliche Verbreitung in Afrika für KOBELT und THIELE einen Hinweis gegeben haben, daß es sich auf keinen Fall um eine Untergattung handeln kann. Die Schale von *Maizania* ist gegenüber den ihr zugesprochenen beiden Gattungen niedrig, ohne Spiralskulptur, offen genabelt und der Mundrand einfach und dünn. Alle anatomischen Befunde deuten aber nun darauf hin, daß es sich überhaupt nicht einmal nur um eine eigene Gattung, sondern eine hier neu aufzustellende Familie der *Maizaniiden* handelt, die sich wahrscheinlich in mehrere Gattungen unterteilen lassen wird.

Die Gattung *Ostodes* muß ebenfalls aus der Unterfamilie der Cyclophorinae herausgenommen und auf Grund ihrer anatomischen Verhältnisse zur Unterfamilie Poteriinae gestellt werden. Aber noch weitere Einwände sind auf Grund meiner Gruppierungen gegen das THIELEsche System zu machen. Wenn ich schon oben den teilweise künstlichen Charakter des Systems von THIELE durch die Gegenüberstellung der Tribus Cyclophoreae und Pterocycleae erläuterte, so beweist auch die Anatomie vom *Pterocyclus tenuilabiatus*, daß diese Tribus-Einteilung nicht gerechtfertigt ist. Andererseits zeigt aber *Spirostoma* eine Sonderstellung. Der Ovidukt mündet hier in das Receptaculum seminis ein. Wird die Unterfamilie Cyclophorae zur Familie erhoben, so bildet *Spirostoma* die zweite Unterfamilie der Spirostomatinae neben der Unterfamilie Cyclophorinae. Die Abtrennung der Cyclophoreae als Tribus ist ebenfalls nicht gerechtfertigt, denn von *Cyclotus hebraicus* bis *Cyclotus politus* zeigt sich eine Entwicklungsreihe in den Mündungsverhältnissen der 3 Genitalwege des Ovidukts, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix in die große Uterusdrüse.

Schließlich erfordert noch *Cyclophorus nigricans* eine besondere Beachtung. Diese Art stellt THIELE zur Untergattung *Cricophorus*, die wiederum zur Gattung *Cyclophorus* gehörig gerechnet wird. Die Schale dieser Art zeigt nun eine auffallende Übereinstimmung mit den

Schalen der Gattung *Leptopoma*. (In der Schalensammlung des Berliner Museums fand ich *Cyclophorus nigricans* einmal unter der Gattung *Leptopoma* und das andere Mal unter *Cricophorus*.) Die eigenartige Ausbildung der Bursa copulatrix und das Fehlen der für die Gattung *Cyclophorus* charakteristischen Papille der Bursa copulatrix sowie der unterschiedliche Bau in der Schale heben sie deutlich aus der Gattung *Cyclophorus* heraus. Dagegen weisen die Schale, die lappige Struktur des Penis und auch der Gesamthabitus des zentralen Nervensystems diese Art mehr in die Nähe der Gattung *Leptopoma*. Ich bin daher geneigt, die Untergattung *Cricophorus* zu einer eigenen Gattung zu erheben, die dicht hinter *Leptopoma* folgt.

Die vierte Gruppe, die sich bei der Zugrundelegung des Genitaltraktus ergab, entspricht der bereits gebräuchlichen Unterfamilie Poteriinae. In diese Gruppe muß mit Rücksicht auf die Ausprägung des weiblichen Genitaltraktus und auf die Ausbildung des Penis die Gattung *Ostodes* eingegliedert werden. Die Tribuseinteilung innerhalb der Poteriinae im THIELEschen System erweist sich auch hier auf Grund der anatomischen Befunde nicht als gerechtfertigt.

Die 5. und 6. von mir aufgestellte Gruppe rechtfertigt die Tribuseinteilung der Unterfamilie Pupininae in Pupinellae und Pupinae. Beide Gruppen zeigen innerhalb einer Gattung den Verlust des Penis.

Die 7. Gruppe führt uns zu den beiden üblichen Unterfamilien Diplommatinae und Cochlostomatinae. Im weiblichen Genitaltraktus besteht hier eine Übereinstimmung, denn das Receptaculum seminis ist in beiden Fällen eine Erweiterung des Ovidukts. Die Bursa copulatrix zeigt ebenfalls eine ähnliche Ausbildung. Man könnte geneigt sein, auf Grund der Ähnlichkeit im weiblichen Genitaltraktus und auch im Schalenbau (hochgetürmt, ungenabelt) anzunehmen, daß eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen beiden Unterfamilien besteht. Auf Grund dieser Tatsache scheint es berechtigt zu sein, eine Familie der Cochlostomatidae mit den Unterfamilien Diplommatinae und Cochlostomatinae aufzustellen. Wenn ich nun auf Grund des gesamten untersuchten Materials ein System aufstelle, so werde ich durch die auffallenden Abweichungen im Genitaltraktus gezwungen, vielerlei Umstellungen vorzunehmen, die von THIELE angegebenen Unterfamilien zu eigenen Familien zu erheben und die Cyclophoriden in ihrer Gesamtheit zu einem Stirps Cyclophorinaceae herauszustellen. Das System hat dann folgendes Aussehen:

Stirps Cyclophorinaceae.

I. Familia Cyclophoridae.

A. Subfamilia Cyclophorinae.

1. Gattung *Cyclophorus*.
2. Gattung *Japonia*.
3. Gattung *Leptopoma*.
4. Gattung *Cricophorus*.
5. Gattung *Alycaeus*.
6. Gattung *Pterocyclus*.
7. Gattung *Cyclotus*.

B. Subfamilia Spirostomatinae.

1. Gattung *Spirostoma*.

II. Familia Maizaniidae.

Gattung *Maizania* (wahrscheinlich aufzuteilen in mehrere Gattungen).

III. Familia Poteriidae.

1. Gattung *Poteria*.
2. Gattung *Amphicyclotus*.
3. Gattung *Cyrtotoma*.
4. Gattung *Ostodes*.

IV. Familia Pupinidae.

A. Subfamilia Pupinellinae.

1. Gattung *Schistoloma*.
2. Gattung *Tortulosa*.

B. Subfamilia Pupininae.

1. Gattung *Pupina*.
2. Gattung *Moulinsia*.

V. Familia Cochlostomatidae.

A. Subfamilia Diplommatininae.

Gattung *Diplommatina*.

B. Subfamilia Cochlostomatinae.

Gattung *Cochlostoma*.

Anhang.

Nochmalige Herausstellung der neu aufgestellten Familien und Unterfamilien mit den zugehörigen Diagnosen. Die Tribus-Einteilung im System von THIELE ist taxonomisch nicht begründbar.

Stirps Cyclophorinaceae stirps nov.
(gleich Familia Cyclophoridae THIELE).

Die hier zugeordneten Familien sind Landbewohner. Schale, Deckel und Radula sehr verschiedenartig ausgebildet. Die Pedalganglien strickleiterförmig. Das zentrale Nervensystem übereinstimmend. In Ganglien, Kommissuren und Konnektiven sind geringe Abweichungen vorhanden. Das Gleiche gilt für die Niere und den Kreislauf. Der Genitaltraktus variiert innerhalb der einzelnen Familien sehr. Penis vielgestaltig, rudimentär, kann auch fehlen.

Familia Cyclophoridae fam. nov.
(gleich Subfamilia Cyclophorinae THIELE).

Altweltlich. Schale scheiben- bis kreiselförmig, klein bis ziemlich groß. Deckel hornig oder kalkig. Zacken an den 7 Radulaplatten 2 bis 4 oder nur angedeutet. Weiblicher Genitaltraktus mit Bursa copulatrix und selbständig ausgebildetem Receptaculum seminis. Penis kegelförmig senkrecht unterhalb des rechten Fühlers ansetzend.

Auf Grund meiner Untersuchungen sind aus dieser Familie Gattung *Ostodes* und Untergattung *Maizania* gestrichen. Untergattung *Cricophorus* zur Gattung erhoben. Hinzugefügt Gattung *Alycaeus* und als Subfamilia Alycaeinae THIELE gestrichen.

Subfamilia Cyclophorinae subfam. nov.

Receptaculum seminis und Ovidukt getrennt in die Uterusdrüse mündend.

Subfamilia Spirostomatinae subfam. nov.
(gleich Gattung *Spirostoma* THIELE).

Ovidukt mündet in das Receptaculum seminis und mit diesem in die Uterusdrüse.

Familia Maizaniidae fam. nov.
(gleich Subgenus *Maizania* THIELE).

Nur in Afrika. Schale niedrig kreiselförmig, ohne Spiralskulptur und einfarbig, Mundrand einfach, dünn. Penis vielgestaltig, hinter dem

und in gleicher Höhe des rechten Fühlers ansetzend. Receptaculum seminis als Anhang oder Erweiterung des Ovidukts. Lange Ausführungsgänge von Ovidukt und Bursa copulatrix.

Familia Poteriidae **fam. nov.**

(gleich Subfamilia Poteriinae THIELE).

In Mittel- und Südamerika und Polynesien. Schale, Deckel und Radula wie bei THIELE. Penis vielgestaltig auf der dorsalen Mittellinie des Kopfes ansetzend. Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix mit gemeinsamem Ausführungsgang in die Uterusdrüse mündend. Neu hierzu gehörig Genus Ostodes.

Familia Pupinidae **fam. nov.**

(gleich Subfamilia Pupininae THIELE).

Schale, Deckel und Radula wie bei THIELE. Penis rudimentär oder fehlend. Bursa copulatrix schlauchförmig gestaltet.

Subfamilia Pupinellinae **subfam. nov.**

(gleich Tribus Pupinelleae THIELE).

Schale, Deckel und Radula wie bei THIELE. Receptaculum seminis getrennt ausgebildet mit einmündendem Ovidukt. Bursa copulatrix kann in das Receptaculum seminis einmünden.

Subfamilia Pupininae **subfam. nov.**

(gleich Tribus Pupineae THIELE).

Schale, Deckel und Radula wie bei THIELE. Receptaculum seminis ein Anhängsel der Bursa copulatrix. Ovidukt getrennt in die Uterusdrüse einmündend.

Familia Cochlostomatidae **fam. nov.**

Schale klein, hochgetürmt, ungenabelt, ei- oder kegelförmig. Deckel meist verkalkt. Die 7 Platten der Radula mit sehr verschiedener Zackenbildung. Penis vorhanden oder fehlend. Receptaculum seminis Erweiterung des Ovidukts. Bursa copulatrix mit sehr kurzem Ausführungsgang oder als Tasche der Uterusdrüse ansitzend.

Hierzu gehört:

Subfamilia Diplommatininae **Thiele**

Subfamilia Cochlostomatinae **Thiele**

IV. Die Tiergeographie der Cyclophoriden.

Überblickt man die Verbreitung der Cyclophoriden, so wird deutlich, daß die Hauptsiedlungsgebiete im Tropengürtel liegen. Nur die Cochlostomatiden drangen ziemlich weit nach Norden vor und besiedelten den tertiären Faltungsgürtel Europas. Über die Verbreitung der Cyclophoriden in früheren erdgeschichtlichen Zeiten sind die Kenntnisse auch heute noch sehr gering. Fossile Arten sind uns aus dem westlichen und mittleren Europa bekannt. Wenz gibt im Handbuch der Paläozoologie 1938 noch 4 außereuropäische fossile Arten an. Eine *Cyclophorus*-Art im Pleistozän Chinas, eine *Rhiostoma*-Art im Miozän Nord-Amerikas, eine *Poteria*-Art im Miozän Jamaikas und wenige *Hainesia*-Arten im Pleistozän Madagaskars. In der Kreide finden wir die ersten Landdeckelschnecken überhaupt. Die von Matheron in der oberen Kreide und zwar in den südfranzösischen Schichten gefundenen Arten rechnet Sandberger zu den Gattungen *Cyclotus*, *Cyclophorus* und *Megalomastoma* u. a. mit einem gewissen Zweifel zur Gattung *Leptopoma* u. *Cataulus*. Die Gattung *Megalomastoma* ist in ihren rezenten Formen nur in Amerika vertreten und gehört zu den Poteriinen. Dagegen findet die Gattung *Leptopoma* in Amerika keinen Vertreter. Dafür ist aber heute ihr Hauptverbreitungsgebiet der Indomalaiische Archipel. Von der oberen Kreide zum unteren Eozän finden sich ebenfalls die schon erwähnten Arten. Dazu tritt zum erstenmal die Gattung *Craspedopoma* auf, die auf den atlantischen Inseln bis heute erhalten geblieben ist. Im oberen Eozän gesellen sich dazu wiederum als Neuheit zwei *Pomatias*-Arten und außerdem im Braunkohlenton von Peguello in Oberitalien ein Vertreter der indopazifischen Familie der Diplommatinae. Im Oligozän ist eine einzige europäische Pupinide, *P. laevis*, gefunden worden. Die Gattung *Cyclophorus* und *Cyclotus* und auch *Leptopoma* verschwinden aus Westeuropa mit dem Beginn des Oligozän. Für Deutschland ist dieses Zeitalter insofern interessant, als eine *Pomatias* in den Spalten des Kalksteins von Arnegg bei Ulm und ein *Leptopoma* im Meeressand des Mainzer Beckens gefunden wurden.

Forscht man nach dem Zusammenhang der europäischen fossilen Cyclophoriden-Formen mit den rezenten Formen des tropischen Asiens, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß die Urheimat der Cyclophoriden das tropische Asien ist. Von hier aus fand wahrscheinlich eine Wanderung nach Westen hin statt, bei der die Gattung *Megalomastoma*, die in ihren europäischen Formen den amerikanischen ähnelt, nach Amerika weiter wanderte und die auch die übrigen Poteriinen dahin führte.

Mit Recht sieht KOBELT in den amerikanischen *Megalomastoma* nicht die Vorfahren der fossilen europäischen Formen, sondern ihre Nachkommen. Aus dieser Erwägung ergibt sich ferner, daß die Annahme einer stabilen Lage der Kontinente wenig wahrscheinlich ist, sondern daß wohl ein Landzusammenhang bestanden haben muß. Das Gleiche gilt auch für den Malaiischen Archipel, der mit dem eurasischen Kontinent eine einheitliche Landmasse gebildet haben muß, so daß ein Vordringen der Gattung *Leptopoma* bis Europa möglich war. Die Trennung der Ländermassen in die jetzigen Kontinente Amerika, Afrika und Australien geschah wohl entsprechend der WEGENERschen Kontinent-Verschiebungstheorie im Eozän. Diese Theorie gibt jedenfalls die besten Erklärungsmöglichkeiten für die augenblickliche Verbreitung der Cyclophoriden-Gruppen.

Auf Grund meiner anatomischen Ergebnisse habe ich die Familie der Cyclophoriden zum Stirps Cyclophorinaceae erhoben, um damit für die phylogenetische Bewertung zum Ausdruck zu bringen, daß die Gruppe erdgeschichtlich schon sehr alt ist und daß es zu parallelen Entwicklungszweigen eigener Familien gekommen ist, die sich eben durch die von mir gefundenen anatomischen Unterschiede auszeichnen. Es ist mir auf Grund der anatomischen Befunde unmöglich, die *Maizania*-Arten einer Untergattung von *Cyclophorus* (nach KOBELT) oder von *Ostodes* (nach THIELE) zuzurechnen, sondern sie bildet eine eigene Familie, die vor der Kontinentverschiebung wahrscheinlich über Indien in die afrikanische Landmasse eingewandert ist. Das Gleiche bin ich geneigt anzunehmen für die Familie der Poteriiden, die einmal, wie es die Gattung *Megalomastoma* zeigt, über Europa in die amerikanische Landmasse eingewandert ist und das andere Mal in entgegengesetzter Richtung mit der Gattung *Ostodes* Polynesien besiedelt hat. Die beiden ebenfalls sich stark anatomisch unterscheidenden Familien der Cyclophoriden und Pupiniden sind dagegen in der näheren Umgebung ihres Ursprungslandes verblieben und ihr Vordringen, wie es die fossilen Funde in Europa zeigen, war nicht von dauerndem Bestand. Die Cochlostomatiden haben dagegen in Europa festen Fuß gefaßt.

Zusammenfassend ergibt sich aus der tiergeographischen Betrachtung, daß jeder Kontinent seine eigene Familie der Stirps Cyclophorinaceae besitzt. Mit besonderer Betonung sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die tiergeographischen Unwahrscheinlichkeiten, *Maizania* als Untergattung von *Cyclophorus* oder *Ostodes* anzusehen, hiermit verschwunden sind. Aus Mangel an Alkoholmaterial entsprechender Gattungen kann der australische Kontinent leider nicht beurteilt werden.

V. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Umfangreiche anatomische Untersuchungen an den bisher nur nach Schale, Deckel und Radula bekannten Gattungen der Prosobranchia-Familie der Cyclophoriden haben bestätigt, daß der taxonomische Wert des Genitalapparates für die Systematik der Mollusken von überragender Bedeutung ist. Es zeigt sich, daß der Bau von Genitalien, Nervensystem und Niere bei den meisten Gattungen mehr oder minder stark unterschieden ist. Besonders gilt dies für die Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis. Desgleichen bestehen bedeutsame Abweichungen in den Mündungsverhältnissen der Genitalwege der beiden soeben genannten Genitalorgane und des Ovidukts in die große, vorn gelegene Uterusdrüse. Folgende Gruppierungen haben sich hier ergeben:

1. Ovidukt, Receptaculum seminis und Bursa copulatrix münden getrennt mit eigenen Genitalwegen in die Uterusdruse.

2. Der Ovidukt mündet in das Receptaculum seminis und mit diesem gemeinsam in die Uterusdrüse.

3. Das Receptaculum seminis stellt eine Erweiterung des Ovidukts dar und mundet mit diesem in die Uterusdrüse.

4. Das Receptaculum seminis ist ebenfalls nur als Erweiterung des Ovidukts ausgebildet, mündet aber gemeinsam mit der Bursa copulatrix nur durch einen einzigen Ausführungsgang in die Uterusdrüse.

5. Die bisher blasenförmig ausgebildete Bursa copulatrix nimmt eine schlauchförmige Gestalt an, und mündet entweder mit eigenem Ausführungsgang in die Uterusdruse oder in das Receptaculum seminis und mit diesem dann in die Uterusdruse ein. Der Ovidukt mündet in das Receptaculum seminis.

6. Das Receptaculum seminis ist ein Anhängsel der Bursa copulatrix. Der Ovidukt mündet getrennt in die Uterusdrüse ein.

7. Das Receptaculum seminis ist eine Erweiterung des Ovidukts. Die Bursa copulatrix zeigt nur ein schwach ausgebildetes Gangstück, das in die Uterusdrüse führt; oder die Bursa copulatrix sitzt letzterer nur als Tasche an.

Der Ovidukt zeigt innerhalb der einzelnen Gattungen in seiner Einmündung in die Uterusdrüse ebenfalls Abweichungen. Entweder mündet er direkt ein oder aber er beschreibt kurz vor seiner Einmündung schlauchförmige, U-förmige oder S-förmige Windungen. Außerdem machen sich Unterschiede geltend in der Länge der Genitalwege, so des Receptaculum seminis, der Bursa copulatrix und des Oviduckts und hinsichtlich der Stelle, an der sie in die Uterusdrüse einmünden.

Parallel zu den Abweichungen im weiblichen Genitalapparat zeigen sich die entsprechenden Unterschiede im männlichen Genitaltraktus, hauptsächlich in der Ausbildung des Penis. Die Gestalt dieses Organs ist entweder kegelförmig, zweilappig, vielgestaltig, mit oder ohne Anhänge. Die Ansatzstelle befindet sich an der dorsalen Mittellinie des Kopfes oder in gleicher Höhe hinter oder auch senkrecht unter dem rechten Fühler des Kopfes. Der Penis zeigt zumindest eine Rinne, die in manchen Fällen von einer Haut überdeckt ist. Der Penis kann rückgebildet sein oder auch gänzlich fehlen. Weitere Unterschiede ergeben sich in der mehr oder weniger scharfen Trennung von vorderem und hinterem Abschnitt der Prostata und in den Mündungsverhältnissen des Vas deferens in die Prostatadrüse.

Die anatomische Untersuchung des zentralen Nervensystems ergab schon weniger bedeutsame Unterschiede innerhalb der einzelnen Unterfamilien des Systems von Thiele. Ganglien, Kommissuren und Konnektive des zentralen Nervensystems sind überall in gleicher Weise ausgebildet und vorhanden. Abweichungen zeigen sich in der Form und Lagerung der Ganglien zueinander. Daraus ergibt sich wiederum eine verschiedene Ausbildung besonders in der Länge und den Ansatzstellen der Konnektive. Diese Abweichungen in der Anatomie des zentralen Nervensystems laufen zum größten Teil parallel mit den Abweichungen des Genitalsystems. Ein vom zentralen Nervensystem abgehender Penisnerv konnte entgegen der Beobachtung von Kretzschmar trotz des individuenreichen und artenreichen Materials nirgends beobachtet werden.

Die anatomischen Befunde an den Nieren und dem unter dem Binocular-Mikroskop sichtbaren Gefäßnetz im Mantel lassen sich nicht systematisch auswerten.

Die gesamten anatomischen Ergebnisse zwingen zu einer weitgehenden Änderung des bisher gültigen, von J. Thiele aufgestellten Systems. Die Familie der Cyclophoriden wird zur Stirps der Cyclophorinaceae erhoben und schließt in sich die ebenfalls neu aufgestellten Familien Cyclophoridae, Maizaniidae, Poteriidae, Pupinidae und Cochlostomatidae ein. Die Tribuseinteilungen nach Thiele haben sich als überflüssig erwiesen. Die Untergattung *Maizania* der Gattung *Ostodes* mußte zu einer eigenen Familie erhoben werden. Die Gattung *Ostodes* selbst wurde aus der Unterfamilie der Cyclophorinae gestrichen und der Familie der Poteriidae eingefügt. Die Unterfamilie der Alycaeinae wurde ebenfalls gestrichen und als Gattung der Unterfamilie der Cyclophorinae zugeordnet.

Die bisher veröffentlichten Systeme der Cyclophoriden gaben nicht die Möglichkeit, sie vollkommen mit den tiergeographischen Gegebenheiten in Einklang zu bringen. Diese Tatsache ist durch das vom Verfasser aufgestellte System gänzlich beseitigt worden. Die allein in Afrika vertretenen Maizania-Formen weisen derartige anatomische Besonderheiten auf, daß sie unbedingt zu einer eigenen Familie zusammengefaßt werden müssen, und nicht weiter als eine Gattung oder gar Untergattung im System geführt werden können. Das tropische Asien ist der Entstehungsort der Stirps Cyclophorinaceae und von hier aus haben vor der von Wegener angenommenen Kontinentverschiebung die verschiedenen Formen von weiteren tropischen Gebieten der Erdoberfläche Besitz ergriffen. Nach der Kontinentzerspaltung entwickelten sich dann die heute vorhandenen Familien.

VI. Zitierte Literatur.

1. **Bernard, F.,** Recherches sur les organes palléaux des Gasteropodes des Prosobranches. Annal. Scienc. Nat. Zool. **1890** Paris. — 2. **Fischer, P.,** Man. Conchyl. **1880—1887,** Bd. 2, 739. — 3. **Gray, G.,** Fam. Cyclophoridae Proc. Zool. Soc. London **1874,** 181. — 4. **v. Ihering, H.,** Versuch eines natürlichen Systems der Moll. Frankfurt a. M. **1876.** — 5. **Kobelt,** W., Das Tierreich: Cyclophoridae, Berlin **1902.** — 6. **Kobelt, W.,** Die geogr. Verbreitung d. Landdeckelschnecken. Jahrb. d. deutsch. Malakoz. Ges. Frankfurt a. M. **1887,** 314. — 7. **Kretzschmar, Charl,** Das Nervensystem und osphradiumartige Sinnesorg. d. Cyclophoriden. Jena **1918.** — 8. **Lang, A.,** Lehrb. d. vergl. Anat. d. Wirbellos. Tiere I. Mollusca. Jena **1900.** — 9. **Pfeiffer, L.,** Monographia Pneumonopom. Viv. Supplem, III. Casallis **1852.** — 10. **Pilsbry, H.,** Manual of Conchology. **1890.** —

11. **Reeve, L.,** Conchol. Icpnica, London Vol. XIII. **1862,** Vol. XIV. **1864,** Vol. XX. **1878.** — 12. **Romeis, B.,** Taschenb. d. mikrosk. Technik, München u. Berlin **1932.** — 13. **Simroth, H.,** Bronns Klass. u. Ordnungen d. Tierr. Bd. 3. Moll. Leipzig **1896–1907.** — 14. **Thiele, J.,** Handb. d. Systemat. Weichtierkunde, Bd. I., Jena **1929.** — 15. **Thiele, J.,** Mollusca aus Handb. d. Zoologie, Berlin-Leipzig. — 16. **Ziegler, H. E.,** Zoologisches Wörterbuch. Jena **1909.** — 17. **Zittel, K. A.,** Handb. d. Palaeontol, Palaeozool. Bd. II., Moll. München u. Leipzig **1881–1885.** — 18. **Zittel, K. A.,** Text-Book of Palaeontol., London **1937.** — 19. **Wegener, A.,** Die Entstehung d. Kontinente u. Ozeane. Braunschweig **1929.** — 20. **Wenz, W.,** Handb. d. Paläozoologie. Bd. 6 Gastropoda. Berlin **1938.**

Die Tierwelt der Höhlen von Warmbad Villach in Kärnten.

Ein Beitrag zur Oekologie der Makrocavernen.

Von

Dr. Hans Strouhal, Wien.

(Mit 9 Abbildungen und 6 Tabellen.)

Inhaltsübersicht:

1. Einleitung.

Im Zuge der in den Jahren 1930 bis 1932 vom Verfasser an den am Ostfuße der Villacher Alpe entspringenden Thermen von Warmbad Villach in Südkärnten vorgenommenen biologischen Untersuchungen [23][1] erschien es auch angezeigt, den Höhlen der Umgebung des Kurortes eine gewisse Aufmerksamkeit zu widmen. Da einige dieser „Löcher" im Einfallsgebiete der Thermen liegen, war, nach den geologisch-tektonischen und hydrologischen Verhältnissen der Gegend, die Annahme, daß Höhlen und Thermen in irgendeiner Art zueinander in Beziehung stehen, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Ergaben zwar auch die in dieser Richtung unternommenen Schritte bisher nur vermeintliche Zusammenhänge zwischen den Höhlen und den warmen Quellen (vgl. hierzu Strouhal [25, S. 153]), so führten sie andererseits doch zu einer Reihe von recht bemerkenswerten zoologischen Funden, die zu einer eingehenderen Untersuchung der Fauna dieser Höhlen und ihrer ökologischen Verhältnisse lockten.

Für eine solche Untersuchung erwies sich besonders das von Warmbad Villach unschwer erreichbare Eggerloch als geeignet. Es handelt sich um eine Höhle, die von allen anderen der nächsten Umgebung von Warmbad einen leicht begehbaren und dabei ausgedehnten völlig lichtlosen Abschnitt aufweist, der sich, wie erst in jüngster Zeit von dem Villacher Höhlenforscher Oskar Hossé ermittelt werden konnte, in Tropfstein- und Sinterhöhlen von größeren Ausmaßen (Hossé-Höhle, Halle der Titanen, Stiny-Strecke) und in Riesenschlote (Echo-

[1]) Die in [ ] angeführten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

kapellen) fortsetzt (STINY [22]). Die in den Jahren 1930 bis 1936 durchgeführte faunistische Untersuchung des Eggerloches erstreckte sich aber nur bis zu dem vom alten Höhlenende abzweigenden und damals etwa 170–180 m vom Höhlentor entfernt blind endigenden Verbindungsstollen (Abb. 3).

Mein wiederholter Aufenthalt in Warmbad Villach gab mir auch Gelegenheit, in die Untersuchung noch einige andere Höhlen des Gebietes einzubeziehen. Besonders untersucht wurden die Tschamerhöhle und das Falsche Schelmenloch in der südlich des Badeortes sich erhebenden Graschlitzen und dann noch zwei künstliche Höhlen, Kavernen, auf der Napoleonswiese, oberhalb des Kurparkes (STROUHAL [25]).

Nicht minder eignen durften sich für eine biologische Untersuchung auch die Villacher Naturschächte nächst Moltschach, worauf schon Ing. BOCK vom Kärntner Landesverein für Höhlenkunde seinerzeit in einem Aufsatz in der „Kärntner Tagespost" hingewiesen hat, und wie sich auch Verfasser selbst anläßlich einer zweimaligen Begehung der Schächte davon überzeugen konnte. Es war jedoch bis jetzt nicht möglich, auch diese Höhlen ebenso eingehend wie die vorhin genannten faunistisch zu untersuchen. Die wenigen Feststellungen, die bis jetzt gemacht werden konnten, werden aber trotzdem schon hier berücksichtigt.

Mit der rezenten Tierwelt der Warmbader Höhlen hat man sich bisher nur ganz wenig beschäftigt. In den Höhlen unterhalb des Gassteiges beobachtete HOSSÉ Heuschrecken, die nach seiner Angabe dort zahlreich überwinterten. Es kann sich da nur um *Troglophilus cavicola* gehandelt haben. Das Quellplankton aus den Villacher Naturschächten hat LEO WEIRATHER, Innsbruck, untersucht und dabei festgestellt, daß es jenem der Quellen in der Schütt (zwischen dem Südabfall des Pungart und der Gail) gleicht. Sonst liegen nur noch einige spärliche Angaben über die Fauna des Eggerloches vor. PEHR [12, S. 15] zählt eine Reihe von in dieser Höhle lebenden Tierarten auf. Vor allem oder gar ausschließlich sind es die Käfer, denen sich die Aufmerksamkeit zuwandte, und da war es wieder ganz besonders der echte Höhlenkäfer *Anophthalmus mariae*, den SCHATZMAYR [17, S. 210] 1904 im Eggerloche entdeckt hat und der seither immer wieder das Interesse der Koleopterologen erweckte (PROSSEN [14; 15], HOLDHAUS [9, S. 28]).

Unter solchen Umständen darf man sich nun eigentlich gar nicht wundern, wenn bei der eingehenderen Durchforschung des Eggerloches noch Neuentdeckungen gemacht werden konnten. Es gelang in dieser Höhle nicht nur einige für die Wissenschaft neue Arten aufzufinden. Daneben konnte auch noch eine größere Zahl von Tieren festgestellt werden, denen in tiergeographischer Hinsicht eine Bedeutung zukommt. Handelt es sich doch dabei vielfach um Arten, die man bisher nur aus weiter südlich gelegenen Landstrichen kannte. Dabei bot sich außerdem die Möglichkeit zur Vornahme ökologischer Studien. Ebenso interessante Ergebnisse zeitigten aber auch die faunistischen Arbeiten in den anderen Höhlen. Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, daß bereits im September 1918 Herr Dr. OSKAR TROLL VON OBERGFELL, Wien, im Eggerloche und in einer Höhle unterhalb des Gassteiges verschiedene Höhlentiere gesammelt hat. Die Aufsammlung blieb aber bis jetzt unbearbeitet. Wie sich nun herausstellte, hat schon damals Herr Dr. v. TROLL eine Reihe von bemerkenswerten Funden gemacht, darunter die Larve des *Anophthalmus mariae* (STROUHAL [29]) und den Blindrüßler *Otiorrhynchus anophthalmus* erbeutet.

Meine Arbeiten erfuhren von seiten der Besitzer des Warmbades Villach eine weitgehende Unterstützung, so daß ich nicht umhin kann, ihnen auch an dieser Stelle nochmals meinen innigsten Dank zum Ausdrucke zu bringen. Insbesondere danke ich Herrn Dr. ALFRED TSCHAMER und seiner lieben Gattin GERTI, die tatkräftigst meine Bestrebungen in jeder Weise förderten. Ferner danke ich den Herren Hochschulprof. Ing. Dr. JOSEF STINY, Wien, und Schulrat FRANZ PEHR, OSKAR HOSSÉ, HANS DOLENZ, Ing. EDMUND WACH, Ing. JOSEF MESCHNIGG, alle in Villach, die mir bei der Fertigstellung dieser Arbeit an die Hand gingen, teils durch Auskünfte und wertvolle Hinweise, teils durch Überlassung von einschlägigen Schriften.

Für die Bestimmung des aufgesammelten Materials haben sich in liebenswürdiger Weise die Damen und Herren Dr. MAX BEIER, Wien (Pseudoscorpionidea), Abt LEANDER CZERNY, Kremsmünster (Cecidomyidae, Fungivoridae, Helomyzidae, Milichiidae, Anthomyidae), Med. Rat Dr. O. DUDA, Gleiwitz, O.-Schl. (Borboridae), Prof. Dr. GÜNTHER ENDERLEIN, Berlin (Copeognatha), Dr. GOETHGEBUER, Gent (Tendipedidae), Prof. Dr. EDUARD HANDSCHIN, Basel (*Tomocerus vulgaris* p. p.), Dr. FRANZ KAUFEL, Wien (Clausiliidae), ZORA S. KARAMAN, Skoplje (*Nycteribia*), Rektor F. LENGERSDORF, Bonn (Sciaridae, *Speolepta*), Dr. E. LINDNER, Stuttgart (Culicidae p. p.), Prof. Dr. HEINRICH LOHWAG, Wien (Pilze), Dir. LEOPOLD MADER, Wien (*Bembidion*, *Otiorrhynchus*), Dr. KARL MAZEK-FIALLA, Wien (*Abida*, *Cochlostoma*), † Prof. Dr. W. MICHAELSEN, Hamburg (Oligochaeta), Dr. F. PEUS, Berlin (Culicidae) Ing. WOLFGANG PROCK, Wien, (*Molops*), † Reg.-Rat E. REIMOSER, Wien (Araneida), M. P. RIEDEL, Frankfurt a. O. (Limoniidae, Trichoceridae), Prof. Dr. C. FR. ROEWER, Bremen (Opilionidea), Dir. JAN ROUBAL, Prag (*Cholera*, *Catops*, *Dermestes*), Prof. Dr. OTTO SCHEERPELTZ, Wien (Staphylinidae), Prof. Dr. A. SCHELLENBERG, Berlin (*Niphargus*), Prof. Dr. P. HERMANN SCHMITZ, Valkenburg (Phoridae), Prof. FILIPPO SILVESTRI, Portici (Campodeidae, Japygidae), Dir. Dr. JAN STACH, Krakau (Collembola, *Lepismachilis*), Dr. GEORG ULMER, Rahlstedt (Trichoptera), Dr. KARL W. VERHOEFF, Pasing (Diplopoda, Chilopoda), Dr. J. VILLENEUVE DE JANTI, Rambouillet (Larvaevoridae), E. WAGNER, Hamburg (Heteroptera), H. WAGNER, Budapest (Limacidae), Prof. Dr. JULIUS WAGNER, Belgrad (Siphonaptera), W. WAGNER, Hamburg (Homoptera), † Prof. Dr. FRANZ WERNER, Wien (Scorpionidea, Saltatoria, Amphibia), Kustos Dr. OTTO v. WETTSTEIN, Wien (Chiroptera), C. WILLMANN, Bremen (Acarina), Dr. STEPHAN ZIMMERMANN, Wien (Formicidae, Gehäuseschnecken), zur Verfügung gestellt. Ihnen sage ich für ihre Mühewaltung ganz besonders herzlichen Dank, da es erst durch diesen großen Mitarbeiterstab möglich wurde, alle die zahlreichen in den Höhlen festgestellten und den verschiedensten Kategorien angehörenden Arten einer einwandfreien Determination zuzuführen.

2. Die untersuchten Höhlen und die in ihnen herrschenden Lebensfaktoren.

Die Geologie der Umgebung von Warmbad Villach ist erst in der letzten Zeit von berufener Seite eingehender erörtert worden (STINY [21; 22]), so daß die Möglichkeit gegeben ist, auch die geologischen Ver-

haltnisse des Warmbader Höhlengebietes, soweit sie mir zur Charakterisierung desselben als wichtig erscheinen bzw. für den Biologen von Interesse sind, hier berücksichtigen zu können. Die Grundlage der folgenden Ausführungen bildeten die beiden oben zitierten Abhandlungen.

Die der Stufe des triassischen Wettersteinkalkes angehörende Villacher Alpe geht an ihrem östlichen, gegen das Gailknie gerichteten Abbruche in drei niedrige Rücken aus, in den nordwestlich von Warmbad Villach bis zu 695 m Höhe reichenden Burgkopf (Gradischen), dann in die südlich von Warmbad gelegene, 701 m hohe Graschlitzen und in das dazwischen sich einschiebende Gräflach (Kote 585 und 546), das die zwischen Gradischen und Graschlitzen sich erstreckende terrassenartige, würm- und nachwürmeiszeitliche Schotterflur (Schießstattflur, Flur von Judendorf, Napoleonswiese) unmittelbar westlich des Kurortes, der am Fuße der Terrasse gelegen ist, einengt und auf diese Weise die nördlich gelegene Schießstattwiese mit dem Judendorfer Teiche (Schießstatteich) von der südlich gelegenen Heidehauswiese und dem Birkenboden trennt. Der südlichste Teil der Schotterterrasse wird vom Tal des Kaltbaches (Eggerwiese) durchschnitten. Die südlich des Kaltbaches sich erhebende Graschlitzen wird aber auch noch von der Hochfläche des Pungart (südöstlichster Teil der Villacher Alpe) durch eine von Federaun gegen Warmbad verlaufende, tektonisch bedingte Einsenkung getrennt. Dem Fuße des östlichen Steilabbruches der Villacher Alpe und auch der steilen Südwand des Burgkopfes (Eggerwand, Tauerwand), namentlich in der Nordwestecke der Schießstattwiese, ist Schutt in Form von Halden in größerem Ausmaße angelagert. (Vgl. hierzu Stiny [21, Abb. 1, geologische Karte; 22, Abb. 1, Übersichtskarte], Strouhal [25, Karte der Umgebung von Warmbad Villach] und Spezialkarte „5351 Tarvis" des Kartographischen Institutes in Wien.)

Der Wettersteinkalk (mittlere Trias; auch erzführender Kalk genannt) „bricht im allgemeinen muschelig. . . . und zeigt örtlich nur undeutliche Schichtung. Sein Aussehen ist mehr oder minder dicht, seine Farbe weißlich, gelblichgrau, zart fleischfarben, pfirsichblütenrot oder auch grau. . . . Als ziemlich reiner bis sehr reiner Kalk neigt er zur Karrenbildung; zahlreiche Naturschächte weisen lotrecht oder schräg in die Tiefe, und Höhlenschläuche, die sich örtlich enge aneinander drängen, durchlöchern an vielen Stellen den schnittigen Kalkfels". (Stiny [21, S. 58]). Siehe Strouhal [25], wo sich eine Aufzählung der zahlreichen bisher bekanntgewordenen Höhlen des Dobratscher Gebietes findet.

Eggerloch.

Besonders reich an Höhlen ist der östliche Teil der Villacher Alpe, namentlich der Burgkopf. In seiner steilen Südwand (Abb. 1) liegt neben mehreren kleineren Löchern (Walterloch, Lanzenloch, Heidenloch) auch der gewaltige, einem gotischen Tore nicht unähn-



Abb. 1. Eggerwand des Burgkopfes, vom Graflach gesehen. Links in der Wand liegt das Eingangstor des Eggerloches. Im Vordergrunde der Judendorfer Teich.

liche Eingang ins Eggerloch, etwa 40 m oberhalb der Schießstattwiese. Zu ihm führt ein schmaler Steig über einen der Felswand angelagerten steilen Schutt- und Erdhang, der größtenteils wohl aus Ausschwemmungen der Hohle besteht.

Die Eggerwand ist nach Stiny [22, S. 1] „eine offensichtlich geologisch sehr junge Bildung" und „entspricht der rückgewitterten Steilfläche einer Störung, welche annähernd O–W streicht und Schießstattverwurf genannt wurde". Im Westen wird der Burgkopf „von der Fortsetzung der Federauner Verwerfung, im Osten von der Warmbader Linie und im Norden von der Burgkopfstörung begrenzt". Die

Schichten des Wettersteinkalkes „fallen im Leibe des Burgkopfes unter verschiedenen, meist steilen (45–60°) Winkeln gegen Osten (59–93°, meist 81–93°) ein“. In diesem ringsum von Verwerfungen umgebenen Gesteinsblocke geht nun „das Schlauchnetz des Eggerloches mit seinen Schloten, Kluften und sonstigen Verästelungen um“.



Abb. 2. Die Tagöffnung des Eggerloches.

Wie Stiny [22, S. 5] aufzeigen konnte, ergeben sich zwischen Klüftung des Gesteins und Formung des Eggerloches deutlich Wechselbeziehungen. „Das Eingangstor erhält durch eine Schichtfuge auf der Ostseite und eine sonst nicht gerade haufige Gegenkluft seine spitzbogige, schöne Form. In der Firste ist eine offene Zickzackkluft aufgerissen, welche ungefähr N–S streicht; ebenso streichen die Schichten und auch die erste, noch ganz der Außenverwitterung ausgesetzte Strecke, die, nach S sich öffnend, auch noch gutes Tageslicht empfängt und Pflanzenwuchs ermöglicht“ (Abb. 2). Direktes Tageslicht reicht am Boden an

der Ostwand des Einganges bis 22 m vom Hohlenmund gemessen, an der Westwand nur bis 15 m, da der Höhlengang an dieser Stelle in ungefähr nordwestlicher Richtung abknickt (Abb. 3). Höhere Pflanzen (Blütenpflanzen und Farne) unten an den Felswänden, Lebermoos auf dem feuchten, rötlichbraunen, von Steinen durchsetzten Lehmboden reichen jedoch nur 18 m im östlichen, bzw. 13 m im westlichen Teile des Einganges in das Innere. Zeigt auch der Höhleneingang hinsichtlich Temperatur, Feuchtigkeit und Lichtverhältnisse besonders in seiner oberen Region (oberer Teil der Seitenwände und Decke) Besonderheiten und Unterschiede gegenüber der Außenwelt, so ist er mit dieser andererseits doch in direkter offener Verbindung und seine physikalischen Faktoren stehen unter dem starken Einflusse der Außenverhältnisse. Und so ergeben sich also auch weitaus innigere Beziehungen zur Außenwelt, was auch in der Besiedlung durch Pflanzen und Tiere zum Ausdrucke kommt. Die Bewohner eines Höhleneinganges dürfen eigentlich, ökologisch betrachtet, nicht als Höhlenbewohner angesprochen werden.

Der an den Eingang sich anschließende Höhlengang des Eggerloches, der stellenweise bis 7 m hoch und 6 m breit ist, zieht also vorerst in nordwestlicher Richtung, führt dabei ständig aufwärts, später, nach NNW abbiegend, über die künstlich errichtete „Steinerne Stiege" auf eine terrassenförmige, durch eine Steinmauer gestützte Aufschüttung („Auf dem Platt"). Hier, bei dieser Plattform „bestimmt wiederum die Schichtung des Wettersteinkalkes die Richtung der Höhle". Und bis hierher ungefähr reicht das von den Wänden des Höhleneinganges und des anschließenden Höhlenganges reflektierte Tageslicht und erstreckt sich also der indirekt belichtete Höhlenabschnitt, der, wie sich gezeigt hat, ökologisch als besondere Lebensstätte innerhalb der Höhle, als sogenannte „Eingangsregion" zu bewerten ist, deren Bewohner eine Lebensgemeinschaft für sich, eine besondere Biozönose innerhalb der Höhlenbevölkerung bilden.

An die Eingangsregion schließt sich im Eggerloche ein ausgedehnter völlig lichtloser Abschnitt an, der zweite zu unterscheidende Biotop einer Höhle, die „aphotische, eigentliche Höhle". Sie beginnt im Eggerloche mit einem engen und niedrigen, stellenweise durch Sprengungen erweiterten Stollen („Klamm"), dessen Richtung gleichfalls von der Schichtung des Gesteins bestimmt wird, „bis dann wieder die zahlreichen OSO–WNW-Schnitte die Führung übernehmen. Nördlich der weit geöffneten Träufelkluft ähnlichen Streichens wendet sich die Höhlenachse unter rechtem Winkel gegen NNO". Bis hierher ständig

ansteigend, geht der Hauptstollen jetzt in ein ebenes Stück über und endigt in einem Schlot (Abb. 4). In westlicher Richtung wurde vor

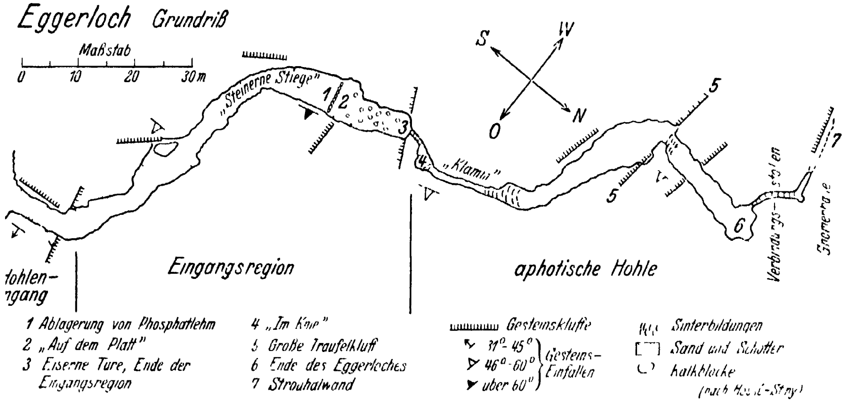


Abb. 3. Eggerloch, Grundriß.



Abb. 4. Am Ende des Eggerloches. Auf dem Felsblocke und den Hölzern wurde wiederholt *Anophthalmus mariae* gesichtet. Dahinter in der Mitte die kleine Tropfwasseransammlung mit *Niphargus strouhali*, links auf dem Lehmhügel wurde *Plusiocampa strouhali* entdeckt.

Jahren von dem sackartigen Höhlenende ein niedriger und enger Stollen gegraben, der zur Zeit der Arbeiten in der Höhle nach etwa 12 m Länge blind endigte. Das am Ende dieses Stollens z. B. am 8. September 1933 sehr deutlich wahrgenommene Rauschen (STROUHAL [25, S. 153]), das auf einen unterirdischen Wasserlauf schließen ließ, fand jetzt seine Erklärung, als OSKAR HOSSÉ mit seinen Mitarbeitern den Stollen noch wenige Meter weiter vortrieb und dabei in bisher unbekannte Tropfsteinhöhlen von großen Ausmaßen (Hossé-Höhle, etwa 76 m lang; Titanenhalle, fast 60 m lang) gelangte (siehe STINY [22], wo sich auch ein Lageplan der neuen Hohlenräume findet). Die faunistische Untersuchung dieser neuentdeckten Fortsetzungen des Eggerloches ist noch ausständig. Sie wird nach den bisherigen im Eggerloche gemachten Feststellungen sicherlich noch manches Interessante zutage fördern.

Wie bereits darauf hingewiesen wurde (STROUHAL [25, S. 151]), bilden die Löcher und Schachte der östlichen Villacher Alpe ein sehr ausgedehntes und weit verzweigtes System von Höhlenräumen, die früher einmal von Gewässern durchflossen wurden und teilweise noch jetzt der Wasserzirkulation dienen. Heute sind die Höhlen entweder ganz trocken, wenn man vom Firstwasser und von Tropfwasseransammlungen absieht, oder sie führen nur nach Regen oder nach der Schneeschmelze Wasser, wie z. B. jener im Osthang des Pungart gelegene Höhlenschlauch, der die periodische Wasserfallquelle speist. Auch aus dem Eggerloche kam einmal durch kurze Zeit ein Hohlenbach zutage. Nach einem etwa 12 Stunden lang währenden, zeitweise sehr heftigen Regen am 27. August 1934 betrug die Wasserführung dieses Baches um 14 Uhr ca. 3 l/sec. Das Wasser kam aus dem aphotischen Teile; der Einstieg damals in die Klamm hatte eine vollige Durchnässung der Kleider zur Folge. In den Hauptgang der Höhle gelangte der großte Teil des Wassers in Form eines heftigen Strahles aus einem kleinen Felsloche am Ende des Ganges, ein kleiner Teil kam aus dem Endschlote und aus einer Reihe von Spalten und Klüften, von denen besonders die westliche „Große Träufelkluft" tätig war. Der Regen hörte bald darauf auf und um 18 Uhr war auch die Wassermenge des über den Hang unter der Tagöffnung abrinnenden Höhlenbaches auffallend geringer. Übrigens, um diese Zeit erst begannen die periodischen Thermen (Übersprungquellen) im „Tal der Dämpfe" zu rinnen.

Das Eggerloch ist also, wie auch STINY [22, S. 3] schreibt, „mit seiner Fortsetzung eine echte, „halbtrocken" gewordene, ehemalige Wasserhöhle, welcher vermutlich die Schmelzwässer des zurückweichenden Würmgletschers der Hauptsache nach ihre heutige Gestalt gaben".

Dabei ist STINY der Meinung, daß das Eggerloch „erst während der Eiszeit angelegt und in drei Stufen vertieft und erweitert wurde; die letzte und maßgebendste Ausweitung besorgte, wie schon erwähnt, das Schmelzwasser des Würmgletscherrückzuges. Für die jugendliche Ausdrechslung der Höhle spricht u. a. auch das Fehlen größerer Versturzmassen. Wenig spricht dafür, daß die Höhle, wie manche andere in unseren Alpen, bereits während der Tertiärzeit angelegt und in den späteren Jahrhunderttausenden weitergebildet wurde". Gegen diese Ansicht STINYS, und zwar für eine doch schon früher erfolgte tektonische Vorbildung spricht die rezente Tierbevölkerung des Eggerloches. Die dort heute noch lebenden Arten sind nämlich vielfach Formen, von denen nicht angenommen werden kann, daß sie erst postglazial in das Warmbader Gebiet eingewandert sind. Näheres findet sich darüber noch im Kapitel 5.

„Auf die Schaffung des Gesamtraumes der Höhle, die etwa zur Zeit abgeschlossen war, als kein Draueis mehr bei Villach lag, folgten", wie STINY weiter ausführt, „Zeitläufte der Zuschüttung; durch offene Klüfte, Schlote und Schächte schwemmte das Wasser nicht nur Feinstoffe, sondern auch lehmigen, glimmerreichen Sand und Schotter in die Höhle ein; die erlahmende Förderkraft der immer mehr abnehmenden Wassermengen brachte die mitgeführte Fracht schon im Höhlenraume zur Ablagerung und vermochte sie nicht mehr durch die Höhle durchzuschleppen. Verklausungen von Engen durch einzelne, abgebrochene Wettersteinkalkblöcke förderten den Absatz".

Die von STINY vorgenommenen Korngrößenuntersuchungen der Einschwemmungen ergaben folgende Resultate: Der Lehm aus dem vorderen Eggerloche besteht in der Hauptsache aus Mu und Schluff, wobei Feinmu (0,05–0,02 mm Durchmesser) neben Grobmu (0,2–0,1 mm) und Grobschluff (0,02–0,006 mm) vorherrschend sind. Mittelmu (0,1 bis 0,05 mm) und Rohton (kleiner als 0,002 mm) sind nur in geringem Hundertsatz enthalten. Die Untersuchung von Sand und Schotter aus der anschließenden Hossé-Höhle auf ihre mineralische bzw. gesteinkundliche Zusammensetzung ergab beim Schotter (Titanenhalle) ($>$5 mm Korndurchmesser) eine solche in der Hauptsache aus eiszeitlichen Sandsteinen und Konglomeraten (26,1%), Quarzen und Quarziten (20,1%), Wettersteinkalken (18,5%), altzeitlichen Sandsteinen (14,4%) und dunklen Gailtaler Kalken und Dolomiten (10,5%). Unter 10% bleiben helle Kalke und Dolomite des Gailtales, Glimmerschiefer, Phyllite, in ganz geringem Hundertsatz Amphibolite, Hornsteine und Kieselschiefer. Beim Sand (aus der Sandleiten) herrschen in den gröberen

Körnungen (>2 mm und 2–1 mm) Brausgesteine und altzeitliche Sandsteine, in den feineren Anteilen (1–0,5 mm) aber kristalline Gesteine, Quarz, Glimmer usw. vor.

Aus der Lagerung der Einschwemmungen ergibt sich ein öfterer Wechsel der Bildungsbedingungen. Und „als die Wasserführung des Höhlenschlauches ... gering wurde, hörte die Einschwemmung von Sand und Grobstoffen überhaupt auf; Sinter, z. T. grobkristallin, z. T. käsig-milchig, breitete eine 20–50 cm starke, schützende Decke über die Höhlenfüllung ... Höhlenstrecken von geringer Höhe wurden bis zur Unschliefbarkeit verschüttet ... Unterhalb der Hossé-Strecke aber verlegte der Sinter die Verbindung gegen den unteren Teil des Eggerloches vollständig ... Spätestens zur Römerzeit, vermutlich aber schon früher, war das eigentliche Eggerloch bereits von der Hosséstrecke getrennt“. Während aber in Zeiten stärkerer Niederschläge aus den oberen Höhlenschläuchen wieder Sand und Geschiebe weggeführt wurde, wurde die untere, oben verschlossene Strecke des Eggerloches davon nicht mehr berührt.

Was die Temperatur des Gesteins und die Bodenwärme anbelangt, so liegen derzeit folgende spärliche Beobachtungen von Stiny vor. Die Felswärme [22, Abb. 3] betrug in der Zeit zwischen 5.–7. Februar 1938 in der Eingangsregion („Steinerne Stiege“) 6,3°, am Ende der Eingangsregion 10,1°, in der Hossé-Höhle 8,7°. Die Temperatur des Felsens liegt zwischen der der Luft und des Wassers, sowohl in der Eingangsregion als auch in der aphotischen Höhle; im letzteren Abschnitt ist sie niedriger als die Luftwärme, im vorderen Höhlenteil bewegt sie sich aber über dieser. Der Bodenlehm besaß am 16. September 1933 am Ende des Eggerloches in 5 cm Tiefe eine Temperatur von 8,7°; auch sie lag über der Wasserwärme (8,4°) und war niedriger als die Luftwärme (9,1°).

Lehm- und Sinterwände findet man stellenweise von einer zusammenhängenden dünnen schwärzlichen Schicht überzogen (z. B. westliche Wand unterhalb der Großen Träufelkluft); auch an Bruchstellen von Sinter, der gebändert sein kann, kommen manchmal in den härteren Lagen eingeschlossen ähnliche schwarze Schichten vor. Die chemische Analyse dieser Schichten ist noch ausständig. Derartige, die Höhlenwände bedeckende schwärzliche Überzüge sind bereits in verschiedenen Höhlen beobachtet worden. Wie Dudich [3, S. 120] berichtet, enthalten solche Überzüge in der Aggteleker Höhle Eisen und Mangan, und Dudich wirft da die Frage auf, ob diese schwärzlichen Schichten nicht von Eisen- und Manganverbindungen speichernden Bakterien stammen.

Höhlenwetter.

Über die Lufttemperatur im Eggerloche liegt von Stiny [22, S. 6] eine Beobachtungsreihe aus der Zeit vom 5.–7. Februar 1938 vor (Abb. 5). Obertags herrschte anfangs Februar 1938 „strenger Frost (15–16° C

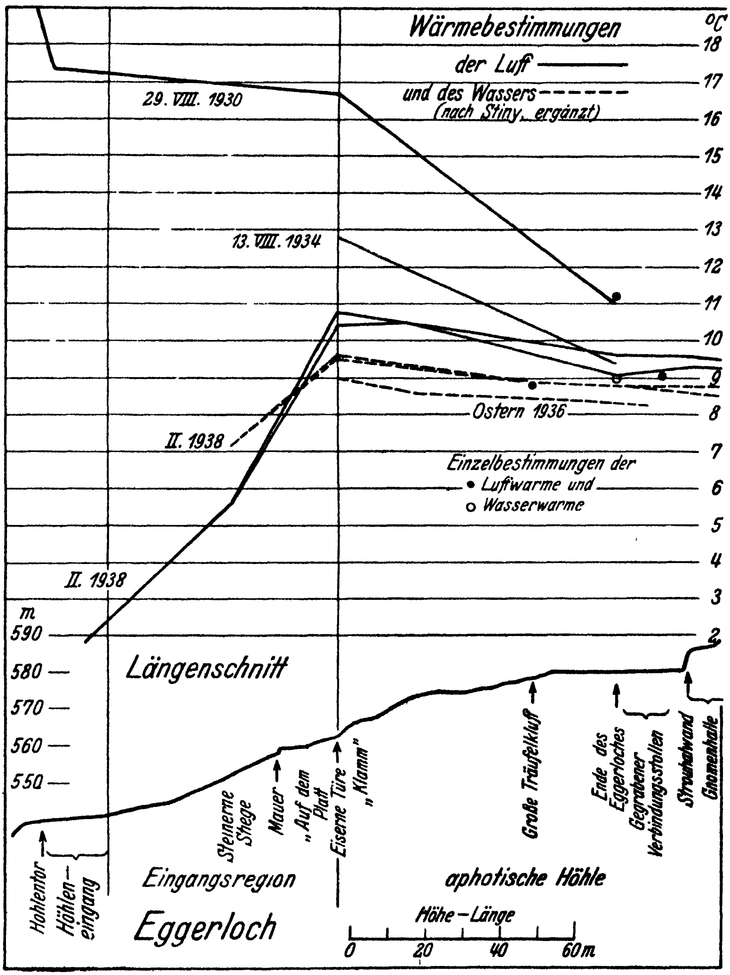


Abb. 5. Eggerloch, Längsschnitt und kurvenmäßige Darstellung der Temperatur von Luft und Wasser.

Kälte frühmorgens); Kältegrade wiesen auch noch die vordersten 10–15 m der Höhle auf (Eisbildung, in der Mittagszeit schwach rückgängig; Reichweite der ‚Außenverwitterung')". (Reichweite des Höhlen-

einganges in ökologischer Hinsicht, siehe oben). „Beim weiteren Vordringen stieg die Wärme rasch an (1,85° C am 6. Februar um $12^1/_2$ Uhr in 12 m Entfernung vom Mundloche). Die angesaugte, aufwärts ziehende Kaltluft ist bei der Eisentüre (also am Ende der Eingangsregion, d. Verf.) bereits auf mehr als 10° C angewärmt; da das Jahresmittel der Luftwärme in Villach nur 7,2° C beträgt, muß man die hohe Wärme der Luft und des Gesteins im Eggerloche auf unterhalb durchziehende Warmwasserströme zurückführen. Dabei liegt die Wärme der Gesteinsoberfläche durchaus etwas niedriger als die Luftwärme. Je höher wir von der Eisentüre im Eggerloche emporsteigen, desto niedriger wird die Luftwärme“. Ihr Mindestwert, 8,55° C, wurde am 5. Februar 1938 in der Talung der Titanenhalle festgestellt, wo aus einer offenen Spalte im Wettersteinkalke kühlere Luft angesaugt wurde.

Diese Angaben STINYS seien nun durch einige wenige eigene Messungen ergänzt. Gleichzeitig werden die wenigen, ziemlich ungenauen Feststellungen der relativen Luftfeuchtigkeit in der Höhle, die mit einem Haar-Hygrometer nach LAMBRECHT erzielt wurden, ohne nähere Erörterung hier angeführt (Tab. 1).

Tabelle 1. Eggerloch, Luftwarme und relative Luftfeuchtigkeit.

Tag	Lufttemperatur in ° C					relat. Luftfeuchtigkeit %
	Außen	im Eingange	am Ende der Eingangsregion	am Ende des Hauptganges	am Ende des Seiten-(Verb.-) Stollens	am Ende des Hauptganges
20. VIII. 1930	24,2			9,0		
26. VIII. 1930	ca. 24,0			9,5		
29. VIII. 1930	ca. 22,0	17,3	16,7	11,0		
6. IV. 1931	7,8			11,2		
19. IX. 1932				9,4		89
26. IX. 1932				9,4		92
30. VIII. 1933				9,6		92
8. IX. 1933					9,05	
16. IX. 1933					9,1	
13. VIII. 1934			12,8	9,4		
4. IX. 1935				8,8[1]		
8. IV. 1936				9,7[1]		

[1]) Nach STINY [21, S. 81].

Etwa 30 m vom Höhlentore entfernt, also am Beginne der Eingangsregion, betrug am 28. September 1932 die Luftwärme 13,7°, die relative Luftfeuchtigkeit 89%.

Die aus den Beobachtungen sich ergebenden größeren Temperaturschwankungen der Höhlenluft der Eingangsregion (Abb. 5) werden in erster Linie durch die Außentemperatur bedingt. Speziell beim Eggerloche steht die Luftwärme aber auch, wie STINY vermutet, unter dem Einflusse von subterranen Warmwässern. Erst die aphotische Höhle weist konstantere Temperaturverhältnisse auf, doch liegt auch hier noch die Temperatur merklich über dem Jahresmittel des Gebietes. Auffallend ist die Zunahme der Temperatur am Höhlenende in der 2. Hälfte August 1930 bis zu 11° (Tab. 1). Damals herrschte seit 14. August, nach vorher ausgiebigen Niederschlägen, eine regenlose Schönwetterperiode, die auch ein langsames allmähliches Steigen der Temperatur der Schwimmschulquelle, einer permanent rinnenden Therme von Warmbad, von 26,2° auf zeitweise bis 27,3° zur Folge hatte (STROUHAL [23, S. 346]). Zu dieser Zeit floß auch noch die ergiebigste und wärmste der Übersprungquellen, die gerade am 29. August versiegte und an den Tagen vorher eine auffallend starke Abnahme der Ergiebigkeit, dagegen eine geringe Zunahme der Wärme zeigte. Vorläufig lassen sich diese Beobachtungen nur nebeneinander stellen, ohne daß man aus ihnen voreilig Schlüsse zieht. Auch am 6. April 1931, an welchem Tage die bisher höchste Lufttemperatur am Ende des Eggerloches gemessen wurde, waren sogar alle Übersprungquellen tätig. Auffallend ist, daß eine gleichzeitig an derselben Örtlichkeit gemessene größere Tropfwasseransammlung eine Temperatur von nur 8,6° aufwies. Vermutlich dürfte also der von STINY angenommene, unterhalb des Eggerloches durchziehende Warmwasserstrom auch noch die Temperatur der Luft des hinteren aphotischen Höhlenabschnittes beeinträchtigen, möglicherweise besonders dann, wenn beim Vorhandensein größerer Wassermengen sich auch die höher, also näher dem Eggerloche gelegenen unterirdischen Wasserschläuche mit Warmwasser füllen. Der jetzt von der Zentralanstalt für Meteorologie in Wien in der Höhle aufgestellte Wärmemesser wird auch hier weitere und genauere Feststellungen ermöglichen. Soweit man bisher urteilen kann, soll freilich derzeit der Wärmegang am Ende des Eggerloches ein sehr ausgeglichener sein (STINY [22, S. 8]).

Auch die erfolgte Aufstellung eines Feuchtigkeitsschreibers in der Höhle wird mit der Zeit in die Verhältnisse der Luftfeuchtigkeit, die

relativ zweifellos einen hohen perzentuellen Wert aufweist, einen genaueren Einblick gewähren.

Über die Bewegungen der Luft im Eggerloch liegen bis jetzt auch nur wenige Beobachtungen vor. Am 13. August 1934 wurde beim Einstieg in die „Klamm“, also am Beginn des aphotischen Höhlenteiles, ein kräftiger Luftstrom beobachtet, der von innen nach außen zog.

Die Höhlenwässer.

Menge, Art und Temperatur. Nach STINY [22, S. 6] zeigt auch die Wasserwärme im Eggerloche in der Winterszeit einen ganz ähnlichen Verlauf wie die Luftwärme. Im aphotischen Abschnitte bleibt sie etwas hinter der Lufttemperatur. Vom Ende der Eingangsregion an ist aber dann das Verhältnis umgekehrt. Das Bächlein, das zur Zeit der Beobachtung (Februar 1938) die Höhle durchfloß, gab in seinem weiteren Verlaufe seine Wärme nur langsam ab und war wärmer als die Luft (Abb. 5). „Im Frühjahr ist das Höhlenbächlein zufolge der Schneeschmelze etwa $^1/_2{}^\circ$ C kälter als im Herbste; seine Wärme nimmt dann im allgemeinen gegen den Eingang hin zu“.

Als das Eggerloch mit der neuentdeckten Hossé-Höhle noch nicht in Verbindung stand, befand sich am Ende des Verbindungsstollens ein größerer Tropfwassertümpel auf lehmigem Boden von ca. 2 m Länge, 1 m Breite und 20–30 cm Tiefe. Bei erhöhter Wasserzuführung floß das Wasser durch den Stollen in das Eggerloch ab. Am sackartigen Ende des Hauptganges des Eggerloches, unterhalb des Schlotes, war eine kleine Firstwasseransammlung (Abb. 4), von ganz geringer Tiefe auf sandigem Grunde. Sonst fanden sich in der Höhle in normalen Zeiten nur einzelne Stellen mit geringem Firstentropf oder überrieselte Sinterwände, z. B. Träufelkluft, „Klamm“, „Auf dem Platt“; von letzterem floß ein ganz kleiner Riesel über die oberen Stufen der „Steinernen Stiege“. Diese Wässer versickerten größtenteils bald wieder. „Nur in nassen Zeiten floß über die Sinterstufen ein kleines Bächlein herab und zum Höhlentore hinaus“. Hier stellte STINY [21, S. 81] am 16. April 1936 die größte Wassermenge mit 0,4 l/sec. fest. Nach ausgiebigen Regengüssen im Gebiete aber kann die Wasserführung des Höhlenbaches eine viel reichlichere sein, wie schon oben geschildert wurde, zeitweise bis 3 l/sec betragen. Aus der Tabelle 2 sind die Temperaturen der beiden Tropfwasseransammlungen, in denen *Niphargus strouhali* entdeckt wurde, zu ersehen.

Seitdem das Eggerloch mit der Hossé-Höhle in Verbindung steht, haben sich die Wasserverhältnisse im Eggerloche stark geändert. Da aber die Untersuchungen, über die hier berichtet wird, vorher abgeschlossen wurden, so sei dies hier nur vermerkt.

Tabelle 2. Die Temperaturen der Tropfwasseransammlungen im Eggerloche.

Tag	Temperatur in °C	
	des Tropfwassertümpels am früheren Ende des Verbindungsstollens	der Tropfwasseransammlung am Ende des Hauptganges
6. IV. 1931	8,6	
19. IX. 1932	8,6	
30. VIII. 1933	8,5	8,8
8. IX. 1933		8,6
16. IX. 1933		8,4
13. VIII. 1934	8,6	9,0
8. IV. 1936	8,24[1])	

Härte und elektrische Leitfähigkeit. Eingehend befaßt sich STINY [22, S. 6] mit der Härte der Wässer des Eggerloches. „Am weichsten ist das Tropfwasser aus den Klüften der Firste; es hatte z. B. am 5. und 6. Februar 1938 der Firstentropf ... beim Schlot am früheren Höhlenende eine vorübergehende Härte von 6,60, eine Dauerhärte von 1,30 und eine Gesamthärte von 7,90“ deutschen Graden. Am 4. September 1935 waren die festgestellten Werte 6,35, 0,85, 7,20; am 8. April 1936 6,25, 0,75, 7,00 (STINY [21, S. 81]). „Am Höhleneingange tropft etwas härteres Wasser von der Firste (16. April 1936: H_v 7,40) wie weiter höhleneinwärts. Wenn das Wasser ohne nennenswerten Zuwachs an Firstentropf über Sinterwände rieselt oder in einem winzigen Gerinne abwärts fließt, nimmt seine Härte sofort zu; ob diese neuerliche Lösung von Kalk auf die zunehmende Wärme des Wassers zurückzuführen ist“, kann STINY nicht entscheiden. „Auch beim Stehen nimmt das Wasser kohlensauren Kalk auf.“ Als Beispiel wird das Wasser in der Sintertasse am Fuße der Strouhalwand (Abb. 3) angeführt (H_v 7,80, H_d 2,40, H_g 10,20); „auffällig ist hier, wie bei den Bachwässern, die starke Zunahme der Dauerhärte gegenüber dem Werte beim Firstentropf. Tritt Tropfwasser in nennenswerter Menge zu, dann setzt sofort Abnahme des Härtewertes ein; so z. B. bei der Eisentüre (Ende der Eingangsregion): 7,30, 1,60, 8,90. Weiter unterhalb steigen

[1]) Nach STINY [21, S. 81].

die Werte wieder: 7,80, 1,30, 9,10. Die Winterhärten sind im allgemeinen kleiner als jene im Herbste; dies gilt namentlich vom Firstentropfe; im Frühherbste mißt man die größten Härtewerte, im Februar die kleinsten". Ferner liegen noch folgende Härtebestimmungen aus dem Eggerloche vor (STINY [21, S. 81]):

4. September 1935, seichter Tümpel am Höhlenende: 9,00, 0,60, 9,60;
4. September 1935, Wasser am Ende des Seitenstollens: 9,10, 0,50, 9,60;
8. April 1936, Ende des Seitenstollens: 7,50, 0,90, 8,40.

„Die Messungen zeigen, daß das Tropfwasser im Bergleibe verhältnismäßig weich ist, es enthält in Trockenzeiten mehr kohlensaure Salze als nach Regen ... Außerdem erkennt man, daß das Tropfwasser aus breiteren Spalten des Kalkes weicher ist als jenes, welches dem Seitenstollen aus dem Sinter zuschwitzt."

„Die elektrische Leitfähigkeit stieg im frühen Herbste 1937 gegen den Höhlenmund hin an, wo sie Werte von 2,75–2,79 . 10^{-4} erreichte; beim Firstentropf war sie niedriger als in den Rieseln. Ende November sank die Leitfähigkeit ganz erheblich (2,05 . 10^{-4} am Eingangstore, 2,24 . 10^{-4} im Verbindungsstollen)" (STINY [22, S. 7]).

Wasserstoffionenkonzentration und Sauerstoffgehalt. Die Höhlenwässer des Eggerloches (untersucht wurden die beiden Tropfwasseransammlungen am Ende der Höhle) reagieren schwach alkalisch, $p_H = 8$. Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration erfolgte mittels des MERCKschen Universalindikators. Nach STINY [21, S. 81] besaß am 13. April 1936 der Firstentropf beim Eingange einen $p_H = 7{,}7$, der Höhlenbach beim Eingange einen $p_H = 7{,}6$.

Der O_2-Gehalt des Wassers (Temp. 8,6°) am Ende des Verbindungsstollens wurde am 13. August 1934 mit 4,864 cm³ im Liter festgestellt. Das Höhlenwasser wies somit einen etwas geringeren Gehalt an O_2 auf als die im Höhlengebiete entspringenden kalten Quellen (permanente Kaltbach- oder Studenca-Quellen: 5,841–6,993 cm³ bei 7,6–7,9° Wassertemperatur; periodische Wasserfallquelle: 7,058 cm³, 7,3° C). Dagegen liegt der Wert beim Höhlenwasser etwas höher als bei den Warmbader Thermen (3,833–4,610 cm³, 25,5–28,6° C). Die Ermittlung des O_2-Gehaltes erfolgte nach ALSTERBERGS Korrektionsmethode mittels Voroxydierung durch Br_2. Nach Zusatz von Na-salicylatlösung erfolgte keine Lilafärbung der Probe, so daß Fe im Wasser nicht vorhanden ist.

Falsches Schelmenloch.

Von den Höhlen der Graschlitzen, die sich südlich von Warmbad Villach bis zu einer Höhe von 701 m erhebt (Warmbad Villach liegt

499 m hoch) (Abb. 6), wurden eingehender das im nordöstlichen Teile gelegene Falsche Schelmenloch und die im Nordteile liegende Tschamerhöhle faunistisch untersucht. Nicht weit von der Tschamerhöhle, östlich von ihr gelegen, befindet sich das Rauberloch, dessen Eingangsregion einige Male aufgesucht wurde.

Die Tagöffnung des Falschen Schelmenloches liegt in einer kleinen, gegen NW abstürzenden Felswand, abseits des vom Doktor-

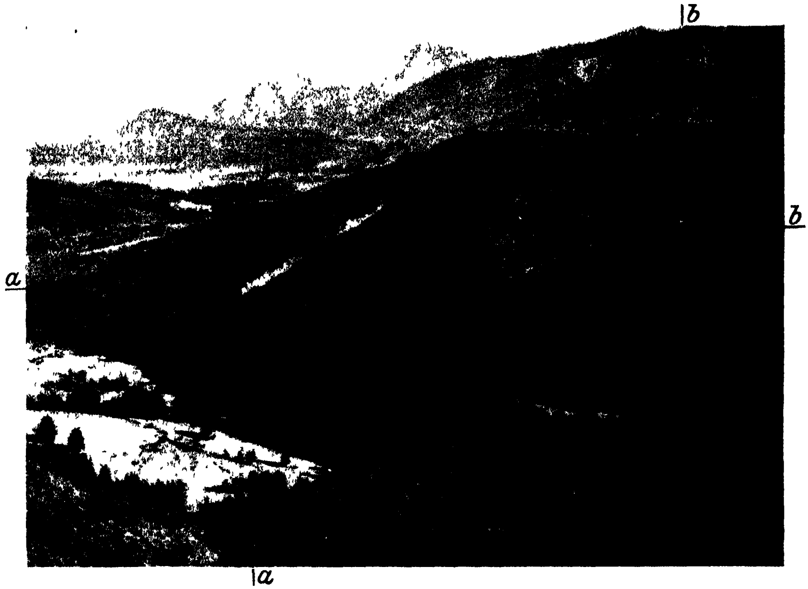


Abb. 6. Graschlitzen von NW gesehen, aufgenommen vom Fuße der Schwarzen Wand. Unten das Kaltbachtal (Eggerwiese). *a a* am Fuße der schräg nach unten ziehenden Felswand liegt der Eingang I der Tschamerhöhle. *b b* der in der kleinen Felswand gelegene Eingang des Falschen Schelmenloches.

weg (Eggerwiese-Federaun) abzweigenden, auf die Graschlitzen führenden Steiges. Die Öffnung, über der der Fels überhängt, ist so klein, daß man in ihr nur gebückt stehen kann, und dann besitzt der anschließende Höhlenschlauch schon nach wenigen, ungefähr 7 m, eine gerade noch schliefbare Enge (65 cm breit, 50 cm hoch) (Siehe auch STROUHAL [25, S. 151, Plan 2]). So beginnt bei dieser Höhle bereits etwa 10 m vom Eingange entfernt der lichtlose Abschnitt, der aus einem vorderen stollenartigen Teile und aus einem hinteren größeren, aber niedrigen Raume mit schräg in nordwestlicher Richtung abfallendem Boden, auf dem reichlich versinterte Kalkblöcke liegen. Beide Höhlenteile sind durch einen kurzen, sehr niedrigen Gang verbunden. Der vordere Teil endigt nach kurzer Strecke hinter diesem Gange blind.

Der Boden des Falschen Schelmenloches, das deutlich die einstige Ausflußhöhle erkennen läßt, besteht in der Eingangsregion aus Lehm, der von grobem Schotter durchsetzt ist. Der Boden wie auch die Wände des aphotischen Abschnittes sind versintert, nur am Ende des vorderen Teiles findet sich reichlicher Lehm. An Wässern weist die Höhle nur spärlichen Firstentropf auf. Geringe, aus einer Kluft aus SW austretende Wassermengen überrieseln am Ende der Eingangsregion die Wand und versickern bald im Boden, der an dieser Stelle feucht bis naß ist. Feucht sind auch die weichen gelblichweißen bis rotgelben Sinterüberzüge der Blöcke des in südwestlicher Richtung schräg aufsteigenden hinteren Höhlenteiles im aphotischen Abschnitte.

Die Lufttemperatur betrug am 28. September 1933 am Ende des stollenartigen vorderen Teiles 8,7°, in der Haupthöhle 7,4°, die relative Luftfeuchtigkeit wurde in beiden Teilen mit 91 % festgestellt.


Abb. 7. Das untere Loch ist der Eingang I der Tschamerhöhle.

Tschamerhöhle.

Die zweite, näher untersuchte Hohle der Graschlitzen ist auch nicht sehr geräumig und ist eine Durchgangshohle mit zwei Eingängen, von welchen der etwa 2,8 m breite und 2 m hohe Eingang I (Abb. 7) sich am Fuße einer niedrigen, schräg nach unten ziehenden Felswand im Nordteil des Berges gegen W, der 2,3 m breite und 1,9 m hohe Eingang II aber mehrere Meter über dem Waldboden in einer steil abstürzenden Felswand gegen N öffnet (auch Strouhal [25, Seite 150, Plan 1]). Der etwas über 50 m lange Höhlenschlauch (Abb. 8, Längenschnitt) ist 0,50-3,30 m hoch und durchschnittlich etwas über 1 m breit;

er zieht vom Eingange I zuerst aufsteigend in ostsüdöstlicher Richtung bergwärts und wendet sich dann vom Scheitelpunkte, der ungefähr 33 m vom Eingange I entfernt und etwas mehr als 10 m über ihm gelegen ist, in nordöstlicher Richtung, fällt etwa 4 m gegen einen mit Lehm ver-

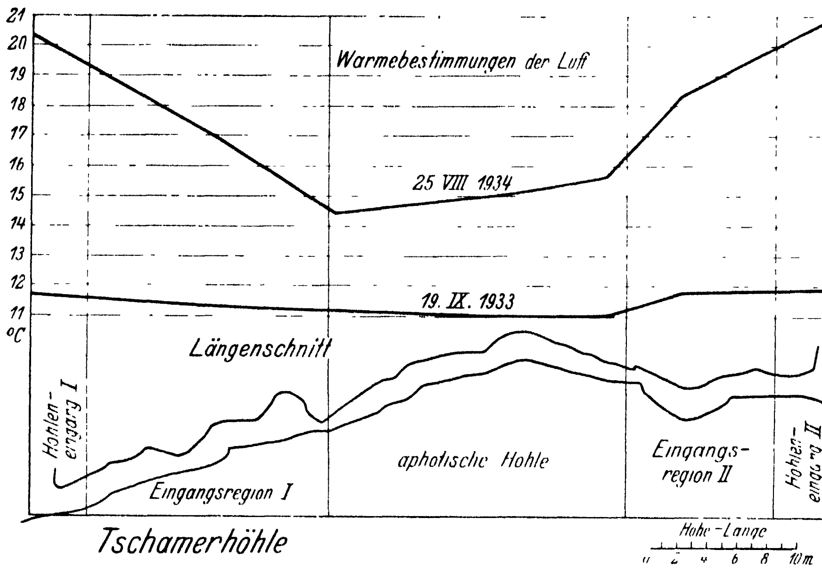


Abb. 8. Tschamerhohle, Langenschnitt und Verlauf der Luftwarme.

stopften Siphon ab, um dann nach neuerlicher mäßiger Steigung in einer nach N steil abstürzenden Wand auszumünden.

Decke und Wände der Hohle sind Fels, der z. T. versintert ist; der Boden ist lehmig, und auf ihm liegen stellenweise Felsstücke und Sintertrümmer. Die ehemalige Sinterdecke des einst höher gelegenen Bodens ist wohl in Zeiten stärkerer Wasserführung durch Unterwühlung und Entfernung früherer Einschwemmungen zerbrochen. Dadurch erfuhr der Hohlenschlauch eine Vertiefung. Heute ist die Höhle fast trocken, nur die Wände sind stellenweise feucht. Bei starken Regen dürfte das durch den Eingang II in die Hohle gelangende Wasser durch den nahe gelegenen Siphon, wie aus dem nassen Lehm des Bodens und des reichlich eingeschwemmten Laubes anzunehmen ist, abfließen.

Entsprechend den 2 Eingängen weist die Tschamerhohle 2 Eingangsregionen auf. Die Eingangsregion I ist etwa 19 m lang und hat ihr inneres Ende bald nach einem niedrigen Schlupf. Die Eingangsregion II ist zufolge ihres mehr gewundenen Verlaufes etwas kürzer, ungefähr 13 m lang. Zwischen diesen beiden Eingangsregionen befindet sich dann der etwa 19 m lange aphotische Hohlenabschnitt.

Die in dieser Höhle gemachten Wärmebestimmungen sind aus der Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3. Tschamerhohle, Warmebestimmungen.

Tag	Temperatur in °C						
	Außen beim Eingange I	Eingangsregion I	im aphotischen Teile: am Ende gegen die Eingangsregion I	im aphotischen Teile: ungefahr in der Mitte	im aphotischen Teile: am Ende gegen die Eingangsregion II	Eingangsregion II	Außen beim Eingange II
19. IX. 1933	11,7	11,3	11,1	11,0	11,0	11,8	11,9
25. VIII. 1934	20,3	16,9	14,4	15,1	15,6	18,3	20,9

Die tiefste Temperatur wurde im aphotischen Abschnitte gemessen, wo auch die Schwankungen der Wärme geringer sind als in den Eingangsregionen (Abb. 8). Am 25. August 1934 herrschte in der Höhle ein kräftiger Luftstrom, der vom Eingange II zum Eingange I zog.

Rauberloch und Halbhöhle am Fuße der Schwarzen Wand.

Von natürlichen Höhlen der Warmbader Umgebung wurden außer dem schon einmal erwähnten Rauberloche auch noch die in ca. 620 m M.-H. am Fuße der Schwarzen (Černa) Wand gelegene Halbhöhle und dann auch noch die etwas weiter von Warmbad entfernten, bei Möltschach befindlichen Villacher Naturschächte flüchtig untersucht.

Das Rauberloch liegt östlich der Tschamerhöhle, von ihr etwa 40 m entfernt, am Fuße einer niedrigen, gegen NW–N abfallenden Felswand. In seiner nächsten Nähe finden sich noch weitere kleinere Löcher. Der niedrige Eingang führt in eine gleich rechter Hand abbiegende geräumige, aber kurze Eingangsregion, die mit einem Versturze in den aphotischen Teil übergeht.

Die Halbhöhle der nach OSO gerichteten Schwarzen Wand im östlichen Steilabbruche des Pungart zieht in südwestlicher Richtung und ist ca. 20 Schritte lang und im Durchschnitt übermannshoch. Der schwach ansteigende Boden ist steinig und mit von der Decke abgestürzten Felstrümmern bedeckt. Reichlich findet sich auf ihm trockener Mist von Wild, das in der Höhle Zuflucht sucht. Nur an wenigen Stellen tropft von der Decke spärlich Wasser. Der Boden des sehr breiten Einganges ist, wie auch draußen am Fuße der überhängenden mächtigen Felswand, sehr trocken und zwischen den umher-

liegenden Felsblöcken sandig; im Sande fanden sich am 7. September 1934 bis in den Eingang der Halbhöhle sehr zahlreiche Ameisenlöwen.

Kurz erwähnt werden außerdem noch die Höhlen unterhalb des Gassteiges, der vom Sattel der Gradischen längs des Südosthanges der Villacher Alpe auf deren karstiges Plateau führt. Die kleinen Höhlen liegen ungefähr in der Verlängerung der auf der Napoleonswiese befindlichen Schießstätte (Strouhal [25, S. 147]).

Die künstlichen Höhlen.

Zu ihnen gehören, wie schon eingangs erwähnt, zwei während des Weltkrieges in den Wettersteinkalk des nördlichen Gräflach gehauene Kavernen (Strouhal [25, S. 151]).

Der Eingang der östlichen Kaverne I ist nach NO gerichtet und ist an der Sohle 3 m breit und hat eine Höhe von 2,1 m. Der Stollen zieht in ungefähr südsüdwestlicher Richtung und hat eine Länge von 13,4 m; an seinem inneren Ende ist er 1,8 m breit und 2 m hoch. Bis zu einer Tiefe von 5,5 m gehen Blütenpflanzen ins Innere. Bis dorthin besteht der Boden aus in die Kaverne durch den Eingang gelangten Humus neben größeren Steinen; dann folgt ein dem Fuße der Westwand sich anschmiegender Hügel von Lehm, welcher durch eine Öffnung in der Decke vom einsickernden Regenwasser eingeschwemmt wurde. Nach innen zu von diesem Hügel befand sich am 28. August 1933 eine seichte, die Breite des Stollens einnehmende und 1,5 m lange Wasseransammlung. Der Boden des Kavernenendes ist von kleinen Steinchen in zusammenhängender Schicht bedeckt, unter der sich auf Felsgrund Wasser fand. Der Stollen fällt also nach innen, und zwar sanft. Die Ostwand ist im inneren Abschnitt z. T. schwach versintert und naß. Die Decke und übrigen Wandteile sind trocken. Über der Kaverne lagert ca. 3–4 m mächtiger Fels.

Das Tageslicht reicht direkt, aber nur am Boden, bis an das Innenende des Stollens. Hier wurde eine relative Luftfeuchtigkeit von 91% festgestellt. Der p_H-Wert der Wasseransammlung betrug 8,5, die Wasserwärme 11,3°. An der Blütenpflanzengrenze hatte die Kavernenluft eine Temperatur von 13,3°, am inneren Kavernenende 11,5°. Die Außentemperatur, neben dem Eingange gemessen, betrug 19,5°.

Westlich von der Kaverne I, nicht weit von ihr entfernt, befindet sich die Kaverne II. Deren Eingang ist 2,9 m breit und 1,9 m hoch. Über der Höhle liegt ca. 7 m Fels. Der gleichfalls in südsüdwestlicher Richtung gerade ziehende Stollen ist eben, 6,8 m lang, am inneren Ende 1,7 m breit und 1,8 m hoch. Der Boden besteht aus Erde und

Steinen und ist wenig feucht. Die Wände sind trocken. Die Blütenpflanzengrenze liegt bei 4,3 m.

Die Höhlenpflanzen.

Über die Pflanzenwelt der Warmbader Höhlen liegen bis jetzt nur ganz spärliche Angaben von PEHR [12, S. 14 und 15] vor.

Auf dem feuchten Boden der Höhleneingänge finden sich, soweit direktes Tageslicht eindringt, verschiedene Blütenpflanzen, vielfach Ruderalpflanzen. Im Eingange der Kaverne II z. B. fand ich *Geranium*, *Rubus*, *Fragaria*, *Sambucus*, *Tussilago Farfara* usw. Am weitesten ins Innere des Einganges geht von den Blütenpflanzen der Storchschnabel. Dann kommen in den Höhleneingängen noch Farne und Laubmoose vor, an den Felswänden unscheinbare Flechten, auf die mich speziell der verstorbene Botaniker und Physiologe Hofrat Prof. Dr. HANS MOLISCH anläßlich eines gemeinsamen Besuches des Eggerloches aufmerksam machte. Auf feuchtem lehmigen Boden kommt ferner nicht selten (Eggerloch, Kaverne II) das blaugrüne Rasen bildende Lebermoos *Conocephalus* (*Fegatella*) *conicus* vor.

Blaugrüne Algen der Gattung *Chroococcus* konnten im Eggerloche bis zu einer Tiefe von 60 m nachgewiesen werden. Nur etwas weiter dürfte auch das von den Wänden des Höhleneinganges ins Innere reflektierte Tageslicht dringen. Im völlig lichtlosen Teile der Höhlen kommen von pflanzlichen Organismen nur Pilze vor. Im Eggerloche war häufig ein weißer Schimmelpilz anzutreffen, der wahrscheinlich mit Hölzern (Leitern) eingeschleppt worden war und nun die umherliegenden feuchten und morschen Holzstücke befiel. Von hier hat er am Höhlenende auch auf die feuchte Lehmwand übergegriffen, wo er sich weiter ausbreitete. Es dürfte sich vielleicht um den Hausschwamm *Gyrophona* (*Merulius*) *lacrymans* handeln (Abb. 9). In dem watteartigen Myzel wurden nicht selten Springschwänze und Jugendstadien des Höhlentausendfußes angetroffen. In der Eingangsregion des Eggerloches wurden folgende Pilze festgestellt: 6. April 1931, auf einem Holzstückchen eine *Stilbacee* und eine *Dematiee* (? *Torula*); 21. August 1931, auf vermoderten Exkrementen ein sehr junger *Coprinus*, auf Holz Hallimasch (*Rhizomorpha*); 27. August 1934, auf Holz *Flammula lunulata* FR.

Die Nahrung der Höhlenbewohner.

Noch vor wenigen Jahren herrschte über die Nahrungsverhältnisse in Höhlen große Unklarheit. War man doch der Meinung, daß es in Höhlen ganz allgemein an Nahrung mangelt. Heute weiß man, daß den

Höhlentieren genügende, oft sogar reichliche Mengen an Nahrung zur Verfügung stehen. Und wenn in vielen Höhlen die Artenzahl der Bewohner sehr beschränkt ist, so hängt dies nicht mit geringen Nahrungsmengen, sondern mit der geringen Verschiedenheit der Nahrung zusammen.

Mit den durch die Gesteinsspalten und Risse einsickernden atmosphärischen Wässern werden in die unterirdischen Hohlräume verschiedene



Abb. 9. Vermutlich *Gyrophona* (*Merulius*) *lacrymans* auf der Lehmwand am Ende des Eggerloches. Etwa 1/10

organische, vegetabilische Stoffe gebracht, die von der Erdoberfläche stammen. Solcher Detritus findet sich im Wasser und bildet dann die Nahrung verschiedener aquatilen Tiere, so z. B. auch der Nipharg en. Daß selbst die kleinsten Tropfwasseransammlungen des Eggerloches reichliche Nahrungsmengen aufweisen, geht aus dem sehr häufigen Vorkommen des *Niphargus strouhali* hervor. Wohl sind die Amphipoden omnivor, in unterirdischen Gewässern sollen sie sich sogar häufig räuberisch von anderen kleinen Tieren ernähren (Spandl [19, S. 196]).

Da aber in den Tropfwasseransammlungen des Eggerloches andere Tiere nicht beobachtet wurden und ich den Krebs 1 Monat lang am Leben erhalten konnte, ohne ihm Fleischnahrung zu bieten. dürfte sich *N. strouhali* doch nur von Detritus ernähren und höchstens ausnahmsweise die eigenen Artgenossen angehen.

Größere unterirdische Wasserläufe, die mit der Erdoberfläche in Verbindung stehen, bringen neben feinerem auch gröberen Detritus in die Höhle, der namentlich aus großen Mengen von pflanzlichen Bestandteilen besteht und nicht allein der Wasserfauna als Nahrung dient, sondern auch für die Landtiere zu einer Nahrungsquelle wird. Dieser Detritus gelangt ja z. T. an das Ufer des Wasserlaufes, z. T. wird er sedimentiert, dabei durch die Tatigkeit von Bakterien mineralisiert oder durch Lehm und Sand überdeckt und verbleibt dann, „wenn die Sedimente . . . vom Wasser verlassen werden, . . . in mehr oder weniger fortgeschrittenem Verwesungszustande in den Lehm- und Sandschichten" (Dudich [3, S. 196]). Die humigeophagen Landoligochaeten (z. B. *Eiseniella tetraedra*) finden im Höhlenlehm ganz merkliche Nahrungsmengen vor.

Die mit dem Wasser auf die Oberfläche des Höhlenbodens gelangenden organischen Stoffe dienen wieder, solange sie nicht der bakteriellen Zersetzung anheimfallen, den terrikolen Detritusfressern (z. B. *Plusiocampa strouhali*) und Saproxylophagen (z. B. *Brachydesmus subterraneus*) als Nahrung.

Eine weitere Nahrung für Höhlenbewohner stellen die Exkremente der in Höhlen vorkommenden Fledermäuse dar, die manchmal große Guanolager bilden. Im Eggerloch, unterhalb des „Platt", nahe dem Ende der Eingangsregion, wurde von Reisner [16, S. 50], der einige Höhlen nächst Warmbad auf ihren Gehalt an Phosphaterde untersuchte, ein Lager von Fledermausguano festgestellt, in der ungefähren Menge eines Waggons. Der Lehm besitzt einen Gehalt an P_2O_2 von unter 1%, der Guano von 2,08%. Sonst sind in den Warmbader Höhlen freilich Fledermäuse und daher auch Fledermausexkremente selten. Von solchen Exkrementen werden sich ausnahmsweise, wenn sie genügend tief, im Innern der eigentlichen Höhle vorkommen, natürlich auch echte Höhlentiere ernähren. In erster Linie aber kommen sie für die guanophilen Höhlenbewohner in Frage, die, den Exkrementen nachgehend, in die Höhle gelangten. Die innere Ursache des Aufsuchens der Höhle sind bei solchen Formen nicht die primären Eigenschaften der Höhle; es handelt sich um Formen, die auf der Nahrungssuche zu

Höhlenliebhabern wurden, sobald sie in den Höhlen genügende Mengen einer ihnen zusagenden Nahrung vorfanden.

Mit den eingeschwemmten Holzstücken und anderen pflanzlichen Bestandteilen gelangen auch verschiedene Pilze in die Höhle, wo sie sich weiterentwickeln. Auch die Fledermausexkremente dienen Pilzen als Substrat. Solche Pilze bilden wieder die Nahrung für spezielle Pilzfresser. Im Eggerloch kommt aber den Pilzen nur eine geringe Rolle zu. *Atheta spelaea* dürfte sich vermutlich von Pilzen, die auf Exkrementen gedeihen, ernähren; *Brachydesmus* und manche Collembola fallweise, *Speolepta leptogaster* ausschließlich.

Fledermausguano und die mit Pilzen behafteten Hölzer waren in Höhlen nicht immer in gleicher Weise vertreten. In den Dobratscher Höhlen fehlten während der Eiszeit und in dem ihr unmittelbar gefolgten Zeitabschnitte sicher beide. Erst als in diesen Höhlen Fledermäuse wieder ständig sich aufhielten und der Dobratsch wieder Baumwuchs aufwies, änderten sich die Nahrungsverhältnisse zugunsten der Copro-, Saproxylo- und Mycophagen.

Alle die genannten, im weitesten Sinne phytophagen und coprophagen Arten dienen dann den räuberisch lebenden Höhlentieren (z. B. *Anophthalmus mariae, Laemostenus schreibersi*, Höhlenspinnen) als Nahrung. Über die Nahrung des *Anophthalmus* ist noch nichts sicheres bekannt; auch die Lebensweise der Larve ist noch unbekannt. Nach dem Bau der Mundteile dürften jedoch beide carnivor sein. Die Larve lebt wahrscheinlich, nachdem sie in der Höhle selbst bisher nur in einem einzigen Exemplare gefunden wurde, verborgen in kleinen Ritzen und Spalten des Gesteins.

Damit sind noch nicht alle auf natürlichem Wege in die Höhle gelangenden Nahrungsstoffe der Höhlenbewohner auch erschöpft. Es wurden nur jene erwähnt, die für das untersuchte Eggerloch in Frage kommen. In ausführlichster Weise hat sich erst vor kurzem Dudich [3, S. 192] mit der Ernährungsbiologie der Höhle beschäftigt, dessen Ausführungen auch hier gefolgt wurde.

Als sich dann der Mensch für das Höhleninnere zu interessieren begann, da hatte dies in manchen Fällen sogar durchgreifende Veränderungen der Nahrungsverhältnisse für die Höhlenfauna zur Folge, wie es Dudich [3, S. 198] von der Aggteleker Höhle und v. Gebhardt [6, S. 309] auch von der Abaligeter Höhle feststellen konnten. Um die Höhlen zugänglich und begehbar zu machen, wurde Holz eingetragen. Dieses wurde mit der Zeit morsch und liefert seither zusammen mit den auf dem Holze gedeihenden Pilzen sicher für manche Tiere eine

reichliche Nahrung, die vorher, wenigstens in dieser Menge nicht vorhanden war. Solches mußte sich auch auf die Tierwelt auswirken. Modernde Exkremente wieder liefern für andere Arten optimale Existenzbedingungen und führen zu deren auffallenden Häufigkeit. An solchen Örtlichkeiten konnten im Eggerloche Collembolen, Milben, jüngere Exemplare von *Brachydesmus subterraneus*, *Atheta spelaea* und Fliegentönnchen, wahrscheinlich von *Triphleba aptina*, in größerer Anzahl beisammen beobachtet werden. Das Überhandnehmen einer oder mehrerer Arten innerhalb einer doch ziemlich geschlossenen Biozönose, wie es die Bevölkerung der aphotischen Höhle ist, muß selbstverständlich das Gleichgewicht der Lebensgemeinschaft stören und kann unter Umständen sogar zu einer dauernden Veränderung der Biozönose führen.

Was nun die Ernährungsart der Höhlentiere des Warmbader Gebietes betrifft, so sind folgende Arten als räuberisch, carnivor, zu bezeichnen: *Suctoria*, *Koenenia*, Pseudoskorpione, die Spinnen (z. B. *Nesticus*, *Diplocephalus*, *Meta*), *Anophthalmus*, *Laemostenus*. Von in Zersetzung begriffenen tierischen Stoffen, von Aas ernähren sich auch manche Räuber, z. B. *Laemostenus;* an derartigen Stoffen wurden beobachtet: *Liobunum roseum*, *Choleva cisteloides*, *Catops tristis*, *Triphleba aptina* und *antricola*, letztere aber auch an Fledermausexkrementen, *Megaselia tenebricola*. Phytophag im weiteren Sinne sind *Eiseniella*, die Isopoden, *Niphargus*, *Glomeris*, *Brachydesmus subterraneus*, *Bertkauia lucifuga* (Flechtenfresser), *Atheta spelaea* (?Pilzfresser), *Sciara*-Larven (saproxylophag), *Speolepta* (Pilzfresser). Guanophil sind die Helomyziden und *Polita cellaria*. An verwesenden Stoffen aller Art, tierischer und pflanzlicher Herkunft, wurden festgestellt: *Eugamasus loricatus*, *Campodea suensoni*, *Plusiocampa strouhali*, die Collembolen *Hypogastrura armata*, *Onychiurus armatus* und *fimetarius*, *Quedius mesomelinus*, auch *Brachydesmus*. Keinerlei Nahrung nehmen in Höhlen zu sich: die Trichopteren, Lepidopteren, Culiciden, die überwinternden Amphibien, die Laubheuschrecke *Meconema thalassinum*, die Limoniiden, Trichoceriden und die Cicadine, vielfach zufällig in die Höhlen gelangte Tiere, wahrscheinlich auch die Höhlenschrecke *Troglophilus* und in der Regel die Chiropteren, die die Höhlen zwecks Nahrungsaufnahme zeitweise verlassen.

3. Die ökologische Gruppierung der Makrocavernikolen.

Abgesehen vom euphotischen Höhleneingange, der durch die Tagöffnung direkt Tageslicht empfängt und in den Lebensbedingungen

seiner außenweltlichen Umgebung gewöhnlich nur unwesentlich abweicht, zerfällt eine Höhle, sofern sie sich entsprechend weit ins Erdinnere erstreckt und in ihrem tieferen Abschnitte völlige Lichtlosigkeit herrscht, wie es z. B. beim Eggerloche der Fall ist, in zwei Lebensbezirke, die sich in ihren physikalischen Faktoren und im Zusammenhang damit auch in ihren biologischen Verhältnissen unterscheiden. Es gibt da eine von der Tagöffnung her indirekt durchleuchtete, dysphotische Eingangsregion, in der also auch noch chlorophyllhaltige pflanzliche Organismen (Algen) leben können. Temperatur und Luftfeuchtigkeit werden aber von der Außenwelt noch mehr oder minder stark beeinflußt und unterliegen daher größeren Schwankungen. Die Eingangsregion reicht bis zur Lichtgrenze. Auf sie kann also dann die vollkommen lichtlose, aphotische, eigentliche Höhle folgen, in der photosynthetisch assimilierende Pflanzen nicht zu leben vermögen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit zeigen vielfach nur geringe Schwankungen (vgl. auch DUDICH [3, S. 90]).

So läßt sich eine Höhle in zwei sich weitgehendst unterscheidende Lebensbezirke einteilen, die sich besonders in ernährungsbiologischer Hinsicht verschieden verhalten. Die Eingangsregion ist vielfach ein autarkischer Biotop. Zufolge des Vorhandenseins von Licht können in ihr Grünpflanzen, also Produzenten, gedeihen. Der organische Stoffumsatz ist in ihr zum Teil reversibel. In der eigentlichen Höhle fehlt das Licht. Wohl hat man auch in ihr manchenorts Produzenten (Schwefel-, Eisen- und nitrifizierende Bakterien) festgestellt und als Folge einen teilweisen reversiblen Umsatz der organischen Stoffe, aber die Produktion beruht in diesem Falle nicht auf einer Photo- sondern Chemosynthese (vgl. hierzu DUDICH [4]).

Die Gruppierung der Höhlentierwelt nach ökologischen Gesichtspunkten erwies sich bisher als ein Kapitel, dem immer wieder irgendwelche Unklarheiten anhafteten und dem man schließlich mit Recht nur einen „vorwiegend konventionellen oder gefühlsmäßigen Inhalt“ zusprach (WICHMANN [31, S. 114]) Man unterscheidet auch heute noch gewöhnlich nur drei Kategorien von Höhlentieren, vergißt aber dabei ganz, daß diese Tiere eigentlich nicht einem einheitlichen Biotop angehören, sondern mindestens zwei „milieuphysikalisch und infolgedessen auch ernährungsbiologisch grundverschiedene Lebensstätten“ bewohnen.

Will man also die Höhlentiere ökologisch einteilen, dann muß man sie vorerst in zwei schärfer auseinander zu haltende Lebensgemeinschaften einordnen, in die Bewohner der Eingangsregion und in die der eigentlichen Höhle. DUDICH, dem wir die bedeutungsvolle Feststellung ver-

danken, daß also die Höhle kein Biotop erster Ordnung, sondern eine „Biochore“ ist, die sich aus mindestens zwei physiographisch verschiedenen Lebensbezirken zusammensetzt, hat in seiner Einteilung der Höhlentiere [3, S. 211] diesem Umstande eigentlich nicht voll Rechnung getragen. Wohl unterschied er vorher zwischen „Konsoziationen der Eingänge“ und „Konsoziationen der Höhle“ [3, S. 186, 188], aber die Kategorisierung seiner Faunenliste wurde nach einer Einteilung der gesamten Höhlenbevölkerung, des „Troglobios“, in die vier Gruppen Eu-, Hemi-, Pseudo- und Tychotroglobionten [3, S. 211] durchgeführt. Und so kommt es, daß z. B. unter den Pseudotroglobionten Formen zusammengefaßt werden, die ganz divergenten Lebensstätten oder verschiedenen Standorten (nach DUDICH Biosynözien und Lebensstätten) innerhalb der Höhle angehören, so daß dadurch ihre Beziehung zur Höhle nicht klar festgelegt erscheint, was aber eigentlich ein Hauptzweck einer ökologischen Gruppierung sein soll. Nebenbei bemerkt, läßt sich zwischen der 2. Gruppe der Pseudotroglobionten und den Hemitroglobionten kein durchgreifender Unterschied herausfinden.

Die Tiere der aphotischen Höhle.

Da also die eigentliche Höhle ein bis zu einem gewissen Grade in sich ziemlich gut abgegrenzter, in seinen Lebensfaktoren ziemlich einheitlicher Bezirk ist und daher alle Bedingungen eines Biotops erfüllt, stellt die Tierwelt des aphotischen Teiles einer Höhle eine mehr oder minder selbständige und abgeschlossene Lebensgemeinschaft oder Biozönose dar. Wie alle anderen Biozönosen, so besteht nun auch die Lebensgemeinschaft der eigentlichen Höhle aus drei Gruppen von Organismen, wie man sie ganz allgemein in der Ökologie zu unterscheiden pflegt. Die Tiere der völlig lichtlosen Höhle lassen sich in Antrobionten[1]), Antrophilen und Antroxenen einteilen. Die bisher so häufig und sogar in verschiedenem Sinne gebrauchten Bezeichnungen Troglobionten, Troglophilen und Trogloxenen durften hier nicht mehr verwendet werden, da sie sonst nur zu Unklarheiten Anlaß geben würden.

Die Antrobionten sind die echten, eigentlichen Höhlenbewohner, die für den lichtlosen Höhlenabschnitt charakteristischen, typischen Formen, die normal nur in diesem vorkommen und sich nur in ihm fortpflanzen und die nur ausnahmsweise in einer anderen Lebensgemeinschaft, z. B. in der Eingangsregion oder in oberirdischen Biozönosen gefunden werden, wohin sie zufällig verschleppt werden, etwa mit den

---

[1]) ἄντρον = Höhle, Grotte.

zutage tretenden unterirdischen Gewässern oder wohin sie zufällig aktiv gelangen, entweder durch den Höhlengang oder wenn ihnen Risse und Spalten im Felsen oder tief im Boden eingebettetes Gestein das Vordringen bis zur Erdoberfläche erleichtern. Sie sind stenotope Formen, die an die ganz eigenartigen Lebensverhältnisse der eigentlichen Höhle (völliger Lichtmangel, geringe Schwankungen der Temperatur und hohe relative Luftfeuchtigkeit) gebunden und angepaßt sind und die also skotophil, stenotherm und atmo- oder hygrophil sind. Ihre ökologische Valenz ist klein. „Ihr Lebenskreis ist innerhalb der Höhle geschlossen“ (Wichmann [31, S.116]). Sie stehen in völliger Abhängigkeit von den ursprünglichen, primären Nahrungsquellen der Höhle. Handelt es sich um Detritusfresser, dann muß ihre Nahrung auf natürlichem Wege in die Höhle gelangt sein; leben sie räuberisch, dann dienen ihnen nur wieder Antrobionten hauptsächlich oder ausschließlich als Nahrung. Die Fortpflanzung erfolgt völlig unabhängig von den Jahreszeiten, was mit den stenothermen Verhältnissen der Höhle, bei Stygobionten mit denen des Höhlenwassers zusammenhängt.

Morphologisch zeigen die Antrobionten in verschiedenem Maße den sogen. Cavernikolenhabitus, Einpassungsmerkmale, die durch das Höhlenleben bedingt sind. So treten in der Regel negative Merkmale auf, wie teilweise oder völlige Reduktion der Augen (*Anophthalmus*) und der Flugorgane (*Triphleba aptina*) und des Körperpigmentes. Dabei findet sich in vielen Fällen, gleichsam als Kompensation, beim Schwund der Augen eine besondere Ausbildung, Vermehrung, Vergrößerung oder Verlängerung der Tastorgane und der Organe des chemischen Sinnes, und im Zusammenhang damit auch eine Verlängerung der Antennen und Palpen als Sitz der genannten Organe, oder es treten Abänderungen der Bewegungsorgane ein, so bei verschiedenen Arthropoden, wie Insekten, Spinnentieren, Krebsen eine Verlängerung und ein Schlankerwerden der Beine. Die Verkümmerung der Augen und die Abnahme des Pigmentes müssen als eine biologische Folge der Dunkelheit angesehen werden, die aber nicht unbedingt eintreten muß, wie es bei höhlenbewohnenden Dipteren (z. B. *Triphleba aptina*) auch der Fall ist.

Die geringere Größe mancher Höhlentiere im Verhältnis zu ihren oberirdisch lebenden Verwandten glaubte man vielfach mit einer angeblich in den Höhlen herrschenden Nahrungsknappheit in Beziehung zu bringen. Soweit man heute die den Höhlenbewohnern zur Verfügung stehenden Nahrungsquellen kennt, kann aber kaum die Rede von deren überragendem Einfluß auf die Größe der Tiere sein. Der Grund ist, wie Chappuis [1, S. 128] zeigen konnte, „im Verhältnis der Tierart zu

dem zur Verfügung stehenden Raum" zu suchen. Und damit erklärt sich auch die geringe Größe des *Niphargus strouhali*; geschlechtsreife, trächtige Weibchen erreichen eine Länge von höchstens 5 mm. Die Art lebt vornehmlich in ganz kleinen, seichten Tropfwasseransammlungen. Daß ihr in diesen genügend Nahrung zur Verfügung steht, geht aus der großen Individuenzahl hervor, in der sie auftritt.

Die Vagilität der Antrobionten ist in der Regel gering. Und deshalb ist ihr Verbreitungsgebiet auch weitgehendst beschränkt. Meist sind sie Endemismen, Bewohner eines nur eng begrenzten Höhlengebietes.

Die Antrophilen bilden eine Gruppe von Arten, die neben der Höhle auch anderen Lebensgemeinschaften angehören, so z. B. vielfach auch an oberirdischen feuchten und dunklen Örtlichkeiten, an solchen dem Höhlenbiotop meist ähnlichen Orten regelmäßig leben. Da sie aber in der eigentlichen Höhle sehr günstige Lebensbedingungen vorfinden, suchen sie diese sogar mit Vorliebe auf, um dort nicht nur zu leben, sondern sich auch fortzupflanzen und weiterzuentwickeln. Sie sind Liebhaber, Freunde der eigentlichen Höhle. Dabei stehen sie aber in keiner Abhängigkeit zu den Verhältnissen der eigentlichen Höhle. Ihre ökologische Valenz ist verschieden, sie sind steno- bis euryphot, steno- bis eurytherm und vertragen einen verschiedenen Grad der Feuchtigkeit. Daß sie auch unter stenothermen und stenohygren Verhältnissen, wie sie die Höhlen aufweisen, zu leben vermögen, zeigt nur, daß es sich um bis zu einem gewissen Grade eurytherme und euryhygre Formen handelt. Als eurytope Formen können sie jederzeit die Höhle mit einem anderen ihnen genehmen Biotop vertauschen, wenn dieser für sie erreichbar ist. Manche von ihnen, wie die Fledermäuse und Höhlenschrecken, verbringen teilweise ihr Leben außerhalb der Höhle, wo sie nachts ihrer Nahrung nachgehen.

Andere, wie man es in manchen Höhlen bei Detritusfressern oder echten Guanobewohnern beobachten kann, werden bei für sie günstigen Nahrungsverhältnissen zu ständigen Höhlenbewohnern. Eine Ausbreitungsmöglichkeit in andere ähnliche Biotope bleibt aber trotzdem gewahrt. Nur wenn ihnen mittlerweile durch irgendeine Veränderung der ökologisch-biologischen, geographisch-historischen oder klimatischen Verhältnisse in den der Höhle benachbarten Gebieten der Rückzug verlegt worden ist, konnten sie zu ausschließlichen Bewohnern einer solchen Höhle werden. Derartige Formen bilden dann den Übergang von den Antrophilen zu den Antrobionten (? *Brachydesmus subterraneus*).

Die Antrophilen sind nicht abhängig von den primären Nahrungsquellen der Höhle, wenn sie diese auch ausnützen. Vielfach sind es

sekundäre Nahrungsquellen, die sie anlocken und ihnen das Leben in der Höhle ermöglichen (eingetragenes Holz, Guano der Fledermäuse, Pilze auf Holz und Exkrementen, andere Antrophilen). Die Periodizität der Fortpflanzung ist wahrscheinlich in den meisten Fällen nicht mehr erhalten. Morphologische Anpassungsmerkmale an das Subterranleben treten höchstens bei den ständig in Höhlen lebenden Formen auf. Fast ausschließlich sind Pigmentlosigkeit, Reduktion der Flügel und der Sehorgane, usw. nicht eine Folge des Höhlenlebens, sondern der diesem ähnlichen ursprünglichen, noch oberirdisch-subterranen Lebensweise; handelt es sich doch gewöhnlich um lichtscheue, oberirdisch unter Steinen oder im Boden lebende Arten, die aus diesem Grunde schon degenerierte Augen und rückgebildete Flügel besitzen oder pigmentlos sind. Die meisten oberirdisch vorkommenden Acariden-Arten sind blind. Auch alle Polydesmiden sind blind und zahlreiche oberirdisch lebende Diplopoden sind völlig pigmentlos. Ein Unterschied zwischen Antrobionten und Antrophilen in der Art, daß bei den ersteren besondere morphologische Anpassungsmerkmale an das Höhlenleben zur Ausbildung kommen und bei den letzteren nicht, muß nicht strenge durchgeführt sein. Denn es ist ja doch nicht die Annahme von der Hand zu weisen, daß Antrophilen schließlich zu Antrobionten werden können. Erinnert sei hier an *Brachydesmus subterraneus*, der heute noch häufig oberirdisch lebt, aber an mehreren Örtlichkeiten bereits nur noch ausschließlich in Höhlen vorkommt, wie es auch im Dobratsch-Gebiet der Fall zu sein scheint. Die Anpassung an das unterirdische Leben muß schließlich nicht durch besondere morphologische Merkmale zum Ausdrucke kommen, namentlich bei solchen Tieren, die bereits zufolge ihrer ursprünglichen, dem Höhlenleben ähnlichen oberirdischen Lebensweise eine ganze Anzahl von solchen Merkmalen aufweisen. Auch *Laemostenus schreibersi* gehört zu diesen Formen. Er kommt heute viel häufiger in Höhlen als oberirdisch vor. Die Vagilität der Antrophilen ist groß, und daher besitzen diese Tiere auch meist ein ausgedehnteres Verbreitungsgebiet.

Die Antroxenen sind immer Mitglieder anderer Biozönosen, die entweder nur zufällig auf passivem Wege, z. B. mit dem Wasser oder mit der Luftströmung, in die eigentliche Höhle gelangen und dann nur fallweise und in ganz geringer Zahl in ihr vorkommen, oder die die Höhle aus irgendwelchen Gründen aktiv aufsuchen, z. B. wenn sie durch die Feuchtigkeit und Dunkelheit der Höhle angezogen werden. Der Großteil nimmt dabei den Weg durch die Eingangsregion; meist handelt es sich dann um Formen, die der Lebensgemeinschaft dieser

Region angehören. Seltener gelangen solche Tiere durch Spalten und Klüfte in die Höhle. Die eigentliche Höhle kommt für sie als Lebensraum nicht in Betracht, die Lebensverhältnisse der Höhle sagen ihnen nicht zu. Sie machen in der Höhle nie ihre Entwicklung durch, wenn sie dort auch zuweilen regelmäßig auftreten und längere Zeit am Leben verbleiben, ohne aber Nahrung aufzunehmen, wie z. B. manche aus der Eingangsregion in die eigentliche Höhle vorgedrungenen Mücken, Lepidopteren und Schnecken. Solche Formen sind Irrgäste oder Gäste, also stets nur Fremdlinge der Gemeinschaft.

Die Eingangsregion und ihre Tierwelt.

Durch das vollständige Fehlen des Lichtes ist die eigentliche Höhle scharf von der Eingangsregion getrennt, in der das Licht vom Eingange weg allmählich an Intensität und Menge abnimmt. Diese Abnahme des Lichtes wirkt auf die Tiere, wie Dudich [3, S. 194] ausführt, in zweifacher Art, „unmittelbar und mittelbar eliminierend. Zuerst werden die Tiere nach ihren Lichtbedürfnissen selektiert . . ., dann kommt noch die ernährungsbiologische Folge dazu".

Heliophile Formen werden in die Eingangsregion nur so weit gehen, als das Tageslicht direkt in dieselbe eindringt. Und so ergibt sich nach der Belichtung eine weitere, in manchen Höhlen schärfer ausgeprägte Trennung der Eingansgregion in den vom Tageslichte direkt belichteten Höhleneingang und den sich daran anschließenden Teil der Eingangsregion i. e. S., der nur indirekt von außen sein Licht empfängt, in dem das Licht von den Wänden reflektiert und zerstreut wird, und das dann nach innen zu bis zur Lichtgrenze ständig abnimmt. Der direkt belichtete Teil des Einganges kann verschieden weit reichen, was von der Größe des Einganges und vom Verlauf des Höhlenanfanges abhängt. Im Eggerloche, das bald nach dem Eingange westwärts abbiegt, besitzt dieser Teil eine Länge von 15–20 m. Es ist dies jener Abschnitt der Eingangsregion, der auch noch einen ziemlich geschlossenen Bestand von höheren Pflanzen aufweist, an die sich dann bergwärts, auch auf den hellsten Teil der eigentlichen Eingangsregion übergreifend, die auf niedrigerer Stufe stehenden Cormophyten, die Archegoniaten (Moose und Farnpflanzen) anschließen. Die eigentliche Eingangsregion mit ihren zerstreuten und allmählich abnehmenden Lichtverhältnissen aber beherbergt in der Hauptsache nur mehr Angehörige niederer Pflanzenstämme, Algen, Flechten und Pilze. Der Höhleneingang unterscheidet sich also wenig von seiner außenweltlichen Umgebung, und es ist klar, daß sich in ihm oberirdische Formen vorfinden werden, die in

gar keinem Abhängigkeitsverhältnisse zur Höhle stehen, und wenn sie also in der Eingangsregion vorkommen, dort meist nur als Fremde der Lebensgemeinschaft angesehen werden können.

Die an den Eingang sich anschließende, zerstreut belichtete eigentliche Eingangsregion wird von Formen aufgesucht, die entweder euryphot sind, die einen verschiedenen Grad der Belichtung vertragen (z. B. *Troglophilus cavicola*), oder die eine direkte Sonnenbelichtung meiden und daher Dämmerungslicht lieben, die skiophil sind. Ausgesprochen skotophile Tiere, welche dem aphotischen Teil der Höhle angehören, werden in der belichteten Eingangsregion fehlen oder höchstens ausnahmsweise oder nur gelegentlich im tieferen Teile derselben vorkommen.

Unter den Bewohnern der Eingangsregion finden sich ferner eine Reihe von regelmäßig auftretenden Tieren, die erst nach ihrer Entwicklung die Höhle aufsuchen, um dort einen Teil ihres Lebens zu verbringen, ohne dabei aber in der Regel Nahrung aufzunehmen. Meist handelt es sich um Tiere, die zu Ende des Sommers und im Herbste in die Höhle ziehen, um dort zu überwintern. Von den im Eggerloche festgestellten Arten gehören hierher *Culex pipiens*, *Scoliopteryx libatrix*, *Molge vulgaris* und *Bufo bufo*. Der Spanner *Triphosa dubitata*, der gleich der Eule auch in Höhleneingängen oft recht häufig ist, soll dort nicht den Winter überleben, sondern früher zugrundegehen. Ebenso dürfte es den Trichopteren ergehen. Alle diese Arten sind mehr oder minder heterozöne Formen, die im Laufe ihres Lebens den Lebensort oder ihre Lebensweise wechseln. Die Culiciden, Trichopteren und die erwähnten Amphibien leben als Larven im Wasser, die Falter besitzen eine von ihren Raupen weitgehendst verschiedene Lebensweise. Gemeinsam ist diesen Arten ein gewisser Grad von Atmophilie und ferner die Lichtflucht; letztere wird wohl bei allen Arten durch einen bestimmten niedrigen Temperaturgrad und durch den höheren Feuchtigkeitsgehalt der Höhenluft ausgelöst. Am weitesten in das Innere des Eggerloches dringen die Culiciden und der Spanner vor, welche nahe der Lichtgrenze vorgefunden wurden. HESSE [8, S. 558], der die Höhlenbewohner in eucavale, tychocavale und xenocavale Tiere einteilt, zählt die in Höhlen überwinternden Schmetterlinge zu den tychocavalen Formen. Da aber diese Falter in der Höhle, obwohl sie dort regelmäßig zu bestimmten Zeiten auftreten, keine Nahrung zu sich nehmen und sich dort auch nicht fortpflanzen, können sie nur als Gäste, also nur als Fremde der Höhlengemeinschaft gelten.

In engster Beziehung nun zu einem der regelmäßigen Überwinterungsgäste der Höhle, nämlich zu *Culex*, steht die Radnetzspinne *Meta menardi*

die sich in der Hauptsache von der Mücke ernährt. WICHMANN ist es gelungen, die Vorliebe für die ganz eigenartigen Standorte, die *M. menardi* in der Höhle einnimmt, zu erklären. Die Spinne ist eine sogen. hemiskotophile Form, die man gewöhnlich nur an solchen Orten findet, welche ein ganz bestimmtes Ausmaß an zerstreutem Lichte besitzen. Nicht der schon höhere Luftfeuchtigkeitsgrad und die geringeren Schwankungen der Temperatur, die gewöhnlich an halbdunklen Stellen der Höhle herrschen, sind es, die dieses Tier verlangt. Sondern die durch ganz bestimmte Lichtverhältnisse ausgezeichneten Stellen werden deshalb von der Spinne gewählt, weil ihre hauptsächlichen Nahrungstiere, die photophoben Culiciden diese Örtlichkeiten bei ihren durch Temperaturschwankungen und durch höhere Luftfeuchtigkeit ausgelösten Wanderungen passieren. „Die Abhängigkeit ihres Standortes von bestimmten Lichtmengen ist also eine indirekte, bedingt durch physiologische Eigenheiten ihrer Nahrungstiere". (WICHMANN [32, S. 154].)

Zufolge ihrer speziellen Anpassung an die Culiciden als Beutetiere und des regelmäßigen und durch eine lange Zeit des Jahres auch sehr häufigen Vorkommens dieser Mücken in der Höhle findet die Spinne dort so günstige Lebensverhältnisse vor, daß sie auch zur Fortpflanzung schreitet und so zu einem ständigen Bewohner der Eingangsregion wird. Eine Unterbrechung erfährt das Höhlenleben nur, wenn die Spinne im frühen Jugendstadium die Höhle verläßt, wie WICHMANN [32, S. 155] beobachten konnte, „um über epigäische Standorte hinweg an neue Standorte zu gelangen".

Die Eingangsregion ist weiter gegenüber der Außenwelt durch einen höheren Luftfeuchtigkeitsgehalt ausgezeichnet, der selbst von innen nach außen zu, seine Schwankungen dagegen von außen nach innen zu abnehmen. In einem engeren Zusammenhang mit der Feuchtigkeit stehen nun, neben der Temperatur, auch die Lichtverhältnisse. Dunkle Örtlichkeiten zeigen vielfach auch eine höhere Feuchtigkeit, und bei manchen skiophilen Formen ist dann nicht die Belichtung, sondern die Feuchtigkeit der maßgebende Faktor, warum diese Formen solche Orte aufsuchen (vgl. DAHL [2, S. 27].) Als Beispiel kann die hygrophile Landassel *Haplophthalmus mengei* genannt werden, die auf der Suche nach ihr zusagender Feuchtigkeit sogar sehr tief in Höhlen vordringen kann.

Das Vorhandensein von Licht in der Eingangsregion gibt grünen Pflanzen die Möglichkeit, dort zu leben. Dabei kommen, wie bereits erwähnt, für die eigentliche Eingangsregion nur Algen in Frage, die selbständig oder in Symbiose mit Pilzen als Flechten auftreten. Das

Vorkommen von photosynthetisch arbeitenden Pflanzen in der Eingangsregion und das Fehlen von solchen in der eigentlichen Höhle ergibt einen durchgreifenden Unterschied dieser beiden Biotope. Während die eigentliche Höhle dadurch in ihren Nahrungsverhältnissen abhängig ist von der Außenwelt, — die nach Dudich in Höhlen vorkommenden chemosynthetisch produzierenden pflanzlichen Organismen spielen wahrscheinlich praktisch kaum eine Rolle — stellt die Lebensgemeinschaft der Eingangsregion bis zu einem gewissen Grade eine unabhängige Biozönose dar (Dudich [3, S. 194]). Inwieweit freilich die Algen der Eingangsregion auch als Nahrung dienen, ist noch kaum untersucht. Eine größere oder gar ausschlaggebende Rolle dürften sie kaum spielen. Von den im Eggerloche festgestellten Tieren kommt keines als ausschließlicher oder vornehmlicher Algenfresser in Betracht. Überblickt man die in der Eingangsregion dieser Höhle vorkommenden und sich dort ernährenden Arten, so fällt auf, daß der größere Teil von ihnen räuberisch lebt, während dem kleineren Teile verschiedene vegetabilische Stoffe, wie Detritus und Pilze oder Exkremente, als Nahrung dienen.

Keine dieser Arten gehört ausschließlich der Eingangsregion an. Es sind durchweg Formen, die auch in anderen Biotopen vorkommen, zum größten Teile leben sie auch in oberirdischen Lebensstätten. Nur wenige treten gleichzeitig auch in der eigentlichen Höhle auf und pflanzen sich in dieser ebenfalls fort. Das Fehlen von für die Eingangsregion typischen Arten ist natürlich sehr auffällig und hängt sicher mit den stark wechselnden Faktoren dieses Höhlenabschnittes zusammen.

Aphotische Höhle und Eingangsregion sind also zwei voneinander zu trennende Biotope, die sich in mancher Weise gut unterscheiden und dementsprechend auch zwei ganz verschieden zusammengesetzte Lebensgemeinschaften aufweisen. Als weiterer Unterschied kommt vielleicht noch hinzu, daß die Vermischung der oberirdischen Tierwelt mit der Bewohnerschaft einer Höhle in der Eingangsregion vornehmlich in horizontaler, in der eigentlichen Höhle aber vornehmlich in vertikaler Richtung erfolgt.

Ökologisch gruppiert zerfällt die Lebensgemeinschaft der Eingangsregion auch wieder in 3 Gruppen:

Als Chasmatobionten[1]) sind die für die vom Höhleneingang bis zur Lichtgrenze sich erstreckende Eingangsregion der Höhle typischen Formen zu bezeichnen. Ob es auch solche wirklich gibt, ist, wie gesagt,

[1]) χάσμα = gähnende oder klaffende Öffnung, Erdschlund.

noch fraglich. Sie müßten ausschließlich in dieser Region leben und nur ausnahmsweise in einem anderen Biotope vorkommen. Solche für einen Biotop charakteristische Arten sind aber stets stenotope und stenöke Formen; es müssen also bei ihnen die beiden Grenzwerte, das Minimum und Maximum vieler einzelner Umweltfaktoren nahe beisammen liegen. In der Tat sind solche Standorte in der Eingangsregion auch vorhanden, die aber räumlich äußerst beschränkt sind und sich je nach der Entfernung vom Höhleneingange in ihren wichtigsten Faktoren (Lichtmenge, Temperatur, Feuchtigkeit) und in deren gegenseitigem Verhältnisse voneinander unterscheiden.

Die Chasmatophilen sind Arten verschiedener Lebensgemeinschaften, welchen aber die Eingangsregion der Höhle so günstige Lebensbedingungen bietet, daß sie diese gerne aufsuchen, dort leben und sich fortpflanzen. Sie sind eurytop, steno- bis euryhygr und steno- bis eurytherm.

Die Chasmatoxenen sind Fremdlinge in der Eingangsregion, die sich in ihr nie fortpflanzen. Sie treten dort nur gelegentlich und zufällig auf oder sie suchen die Eingangsregion auf, um dort die für sie ungünstigen oberirdischen Verhältnisse zu überdauern und daselbst eine Zeit lang, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, zu verbleiben, z. B. um zu überwintern; dann können sie auch zu regelmäßigen Gästen des Biotops werden.

4. Die in den Höhlen festgestellten Tiere.

Die folgenden Tabellen und Listen bringen in systematischer Reihung und nach den einzelnen untersuchten Höhlen geordnet alle beobachteten Tiere. Aus den Verzeichnissen ist auch der Lebensbezirk (eigentliche lichtlose Höhle, Eingangsregion und Höhleneingang) zu entnehmen, in dem die betreffende Art angetroffen wurde. Bei jenen Tieren, die innerhalb einer Höhle (der Eingang ausgenommen) gefunden wurden, ist auch die ökologische Klassifikation angegeben (ab = antrobiont, aph = antrophil, ax = antroxen, chph = chasmatophil, chx = chasmatoxen).

Im Eggerloche (mit Ausnahme des Höhleneinganges) wurden im Laufe der Untersuchung insgesamt 51 Tierarten festgestellt, u. zw. 39 in der Eingangsregion und 27 in der aphotischen Höhle; 15 von ihnen wurden in beiden Höhlenabschnitten aufgefunden (Tab. 4). Ökologisch gruppiert besteht die Fauna des lichtlosen Höhlenteiles aus 9 (10[1]))

[1]) Es ist möglich, daß auch der Tausendfuß *Brachydesmus subterraneus* im Warmbader Gebiete ein ausschließlicher Höhlenbewohner, vielleicht sogar ein Antrobiont ist. Südlich der Gail lebt er auch oberirdisch.

Tabelle 4. Die Fauna des Eggerloches.

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang	Eingangsregion	aphotischer Höhlenteil
Suctoria.	*Podophrya* (?) *niphargi* n. sp.	ab chx		+	+
	Tokophrya stammeri n. sp.	ab chx		+	+
Oligochaeta:	*Eiseniella tetraedra* SAV. f. typica	aph chph			+
Isopoda:	*Androniscus stygius tschameri* STROUH.	aph chph		+	+
	Haplophthalmus mengei ZADD.	chph	+		
	Armadillidium vulgare LATR.		+		
Amphipoda:	*Niphargus strouhali* SCHELLENB.	ab chx		+	+
Palpigradi:	*Koenenia austriaca stinyi* STROUH.	ab			+
Pseudoscorpionidea:	*Chthonius ellingseni* BEIER	chph		+	
	Roncus stussineri carinthiacus BEIER	ab chx		+	+
Araneida:	*Nesticus cellulanus* OLIV.	aph chph	+	+	+
	Diplocephalus cristatus BLACKW.	aph chph		+	
	Meta merianae SCOP.	chph	+	+	
	M. menardi LATR.	aph chph		+	+
	Aranea circe AUD.	chx ?		+	
	Amaurobius sp.		+		
	Tegenaria ferruginea PANZ.	chph	+	+	
	T. torpida C. KOCH		+		
Opilionidea:	*Liobunum roseum* C. KOCH	chph	+	+	
Acarina:	*Eugamasus loricatus* WANKEL	aph chph			+
	Parasitus sp.		+		
	Geholaspis sp.	chph		+	
Diplopoda:	*Heteroporatia* sp.		+		
	Brachydesmus subterraneus v. *tenebrarum* VERH.	aph (?ab) chph		+	+
Chilopoda:	*Lithobius* sp.		+		
	Cryptops sp.		+		

Tabelle 4. (Fortsetzung.)

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang	Eingangsregion	aphotischer Höhlenteil
Entotrophi:	*Plusiocampa strouhali* Silv.	ab			+
Collembola:	*Hypogastrura armata* Nic. u. f. *cuspidata* Axels.	aph			+
	Onychiurus armatus Tullb.	aph chph			+
	O. fimetarius L. (auct.)	aph chph			+
	O. ambulans rectospinatus Stach	chph		+	
	Entomobrya muscorum Nicol.		+		
	Lepidocyrtus curvicollis Bourl.	chph		+	
	Heteromurus nitidus Templ.	chph		+	
	Tomocerus vulgaris Tullb.		+		
	Oncopodura cavernarum Stach	ab			+
Odonata:	*Lestes virens* Charp.		+		
Saltatoria:	*Troglophilus cavicola* Kollar	aph chph		+	+
Copeognatha:	*Bertkauia lucifuga* Ramb.	chph	+	+	.
Coleoptera[1]):	*Bembidion nitidulum* Marsh.		+		
	Anophthalmus mariae Schatzm.	ab			+
	Molops piceus Panz. v. *austriacus* Ganglb.		+		
	Laemostenus schreibersi Küst. v. *carinthiacus* Müll.	aph chph		+	+
	Omalium rivulare Payk.	chph ?	+		
	Quedius mesomelinus Marsh. u. v. *jännneri* Hubenth.	chph	+	+	
	Atheta spelaea Er.	aph chph		+	+
	Bythinus argus Kraatz	aph chph		+	+

[1]) Außerdem werden aus dem Eggerloche die Coleopteren *Leptinus testaceus* P. W. J. Müll. (chph), *Choleva cisteloides* Fröl. (aph chph), *Lathrobium cavicola* F. Müll. (aph chph) und *Aleochara diversa* Sahlb. (chph aph ?) zitiert, die aber von mir nicht beobachtet wurden. Da nähere Angaben über den Standort ihrer Feststellung in der Höhle nicht gemacht werden, ließen sie sich in der Tabelle nicht unterbringen.

Tabelle 4. (Fortsetzung.)

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang	Eingangsregion	aphotischer Höhlenteil
Hymenoptera:	*Lasius umbratus* NYL.		+		
Lepidoptera:	*Scoliopteryx libatrix* L.	chx		+	
	Triphosa dubitata L.	chx ax		+	
Diptera:	*Culex pipiens* L.	chx ax		+	
	C. hortensis FICALBI		+		
	Sciara forficulata BEZZI	aph chph			+
	Speolepta leptogaster WINN.	aph chph			+
	Limnobia nubeculosa MEIG.	chph		+	
	Petaurista maculipennis MEIG.	chph		+	
	Tanytarsus laetipes GTH.		+		
	Triphleba aptina SCHIN.	ab chx			+
	T. antricola SCHMITZ	aph chph		+	+
	Megaselia rufipes MEIG.	chph		+	
	M. tenebricola SCHMITZ	ab			+
	Helomyza serrata L.	aph chph	+		
	Acanthaleria cineraria LOEW.		+		
	Madiza glabra FALL.		+		
	Limosina racovitzai BEZZI	aph chph		+	+
	Crumomyia nigra MEIG.	chph		+	
	Melinda anthracina MEIG.		+		
	Nycteribia vexata WESTW.	chph		+	
Pulmonata:	*Polita cellaria austriaca* A. WAGN.	aph chph		+	+
	Campylaea planospira LAM.	chx	+	+	
	Cingulifera intermedia FER.		+		
	Marpessa laminata MONT.		+		
	M. commutata ungulata ROSSM.		+		
	Chondrina avenacea BRUG.		+		
Amphibia:	*Molge vulgaris* L.	chx	+	+	
	Bufo bufo L.	chx		+	
Chiroptera[1]:	*Myotis myotis* BCHST.	chph		+	

[1]) An Fledermäusen kommen im Eggerloche sicher noch andere Arten vor.

Tabelle 5. Die Tierwelt des Falschen Schelmenloches.

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang	Eingangsregion	aphotischer Höhlenteil
Araneida:	*Diplocephalus cristatus* BLACKW.	aph chph			+
	Meta menardi LATR.	aph chph		+	+
Acarina:	*Eugamasus loricatus* WANKEL	aph chph			+
Diplopoda:	*Brachydesmus subterraneus* v. *tenebrarum* VERH.	aph (?ab) chph			+
Entotrophi:	*Campodea suensoni* TUXEN	aph chph			+
Thysanura:	*Lepismachilis notata* STACH		+		
Saltatoria:	*Troglophilus cavicola* KOLLAR	aph chph		+	+
Coleoptera:	*Anophthalmus mariae* SCHATZM.	ab			+
	Laemostenus schreibersi KUST. v. *carinthiacus* MÜLL.	aph chph			+
	Choleva cisteloides FRÖL.	aph chph		+	+
	Catops tristis PANZ.	aph			+
Trichoptera:	*Mesophylax aspersus* RBR.	chx ax		+	+
Lepidoptera:	*Scoliopteryx libatrix* L.	chx		+	
	Triphosa dubitata L.	chx ax		+	+
Diptera:	*Culex pipiens* L.	chx ax		+	
	Sciara forficulata BEZZI	aph chph			+
	Rhymosia fenestralis MEIG.	aph chph			+
	Limnobia nubeculosa MEIG.	chph		+	
	Petaurista maculipennis MEIG.	chph		+	
	Triphleba aptina SCHIN.	ab chx			+
	T. antricola SCHMITZ	aph chph			+
	Megaselia perfusca SCHMITZ	aph			+
	Tephrochlamys flavipes ZETT.	aph			+
	Eccoptomera pallescens MEIG.	aph chph		+	+
	Helomyza serrata L.	aph chph		+	+
	H. brachypterna LOEW.	aph			+
	Limosina racovitzai BEZZI	aph			+
Homoptera:	*Cicadina* sp.	ax			+

Tabelle 6. Die Tiere der Tschamerhöhle.

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang I	Eingangsregion I	aphotischer Höhlenteil	Eingangsregion II	Eingang II
Isopoda:	*Tracheoniscus ratzeburgi* BRDT.		+				
	T. arcuatus B.-L.	ax chx	+		+		
Scorpionidea:	*Euscorpius germanus* C. KOCH		+				
Araneida:	*Meta menardi* LATR.	aph chph		+	+	+	
	Amaurobius sp.		+				
Acarina:	*Eugamasus loricatus* WANKEL	aph chph			+		
	Spinturnix sp.	chph		+			
Diplopoda:	*Glomeris guttata* RISSO v. *ultramontana* VERH.	chx		+			
	Ceratosoma sp.		+				
Collembola:	*Tomocerus plumbeus* PACK.		+				
Thysanura:	*Lepismachilis notata* STACH		+				+
Saltatoria:	*Troglophilus cavicola* KOLLAR	aph chph		+	+		
	Meconema thalassinum DEG.	chx		+			
Copeognatha:	*Bertkauia lucifuga* RAMB.	chph	+				
Coleoptera:	*Laemostenus schreibersi* KÜST. v. *carinthiacus* MÜLL.	aph chph			+		
	Choleva cisteloides FRÖL.	aph chph			+		
Lepidoptera:	*Vanessa io* L.	chx				+	
	Scoliopteryx libatrix L.	chx		+			
	Triphosa dubitata L.	chx ax		+	+	+	
Diptera:	*Cecidomyidae* sp.	ax ?			+		
	Aëdes geniculatus OLIV.	chx				+	
	Culex pipiens L.	chx ax		+	+	+	
	Sciara forficulata BEZZI	aph chph			+		
	S. ofenkaulis LDF.	aph chph			+		
	Bolitophila maculipennis WALK.	? chph		+			
	Bolitophilella cinerea MEIG.	chph		+			

Tabelle 6. (Fortsetzung.)

Ordnung (Klasse)	Spezies	Klassifikation	Eingang I	Eingangsregion I	aphotischer Höhlenteil	Eingangsregion II	Eingang II
	Speolepta leptogaster WINN.	aph chph			+		
	Rhymosia fenestralis MEIG.	aph chph				+	
	Dicranomyia sp.		+				
	Limnobia nubeculosa MEIG.	chph		+			
	Limosina clumipes MEIG.	chph		+			
Siphonaptera:	*Rhinolophopsylla unipectinata* TASCH.	chph		+			
Pulmonata:	*Limax* sp.	chx		+			
Chiroptera:	*Rhinolophus ferrum-equinum* SCHREB. s. str.	aph chph			+		
	Rh. hipposideros BCHST. s. str.	chph		+			

Antrobionten und 18 (17) Antrophilen. Antroxenen wurden nicht beobachtet. Von den Antrobionten wurden 4 (5) (= Chasmatoxenen), von den Antrophilen 11 (10) (— Chasmatophilen) auch in der Eingangsregion angetroffen. 3 von den 51 verschiedenen Arten des Eggerloches sind euaquicole Antrobionten, also Stygobionten, nämlich der *Niphargus* mit seinen beiden epibionten Suktorien; alle übrigen Arten sind Landtiere. Die Tierwelt der Eingangsregion gliedert sich in 28 (27) Chasmatophilen, darunter 1 Parasit eines anderen Chasmatophilen, und 11 (12) Chasmatoxenen. 4 (5) der letzteren sind, wie schon erwähnt, Antrobionten, 5 suchen die Höhle im Spätsommer und Herbst auf, ein Teil überwintert in ihr, und 2 sind ausgesprochen oberirdische, in die Eingangsregion verirrte Formen.

Falsches Schelmenloch.

Die Tierwelt des Falschen Schelmenloches (Tab. 5) zeigt im Vergleich zur Fauna des nur etwa $1^1/_2$ km in der Luftlinie entfernten Eggerloches ein ganz anderes Bild der Verteilung, ganz abgesehen von der artlichen Zusammensetzung (*Campodea suensoni* an Stelle der *Plusiocampa strouhali*, Vorherrschen der Silphiden, namentlich der *Choleva ciste-*

loides, und der Helomyziden unter den Dipteren, von denen 4 Arten festgestellt wurden, gegenüber 2 im Eggerloche, wo aber wieder die Phoriden etwas artenreicher und vor allem individuenreicher sind).

In dem kleinen Eingange der Höhle, der mitten in der Felswand gelegen ist und keinerlei Pflanzenwuchs aufweist, wurde nur eine Tierart, eine Felsenform, gesammelt. Aus dem mächtigen Eingangstore des Eggerloches sind derzeit 33 Arten bekannt. Verhältnismäßig gering ist ferner die Zahl der in der Eingangsregion festgestellten Arten, die 11 beträgt, während im hinteren aphotischen Höhlenteile 23 Arten erbeutet wurden, also beinahe ebenso viele wie im entsprechenden Teile des Eggerloches. Die kleine Artenzahl der Eingangsregion hängt ohne Zweifel mit deren geringen Ausdehnung zusammen, was auch das Auftreten der Fremdlinge im lichtlosen Abschnitte erklärt, die ihn wegen der Kürze der zurückzulegenden Strecke leichter erreichen können. Von den in der aphotischen Höhle festgestellten Arten sind 2 (bzw. 3) antrobiont, 18 (17) antrophil, 3 antroxen. 5 Antrophilen sind gleich Chasmatophilen und 2 Antroxenen gleich Chasmatoxenen, die auch in der Eingangsregion vorgefunden wurden. Auch die Zahl der Antrobionten ist auffallend klein. Daraus läßt sich schließen, daß das Höhlensystem der Graschlitzen bei weitem nicht so ausgedehnt ist wie das der Gradischen. Auch die geringe Wasserführung der relativ hoch über dem heutigen Quellniveau gelegenen Höhle dürfte sich auf die Tierwelt hemmend auswirken.

Die Tschamerhöhle (Tab. 6) weist eine noch viel ärmere Tierwelt auf als das Falsche Schelmenloch, sowohl was die Artendichte als auch die Wohndichte betrifft. Die Höhlenpilzmücke *Speolepta leptogaster* ist die einzige Art, die in größerer Individuenzahl auftritt. Auffallend vor allem ist auch das völlige Fehlen von echten Höhlentieren, von Antrobionten. Der Grund hierfür liegt in der nur wenig ausgedehnten aphotischen Region, die keinerlei Verbindung zu anderen unterirdischen Räumen zu besitzen scheint und die in ihrer Eintönigkeit, es handelt sich um einen Stollen mit ziemlich glatten Wänden und lehmig-steinigem, nur wenig feuchtem Boden, keine große Mannigfaltigkeit von günstigen Lebensbedingungen bietet, wobei auch noch die ständig herrschende Luftströmung in der engen Durchgangshöhle ihren Einfluß ausübt und eine Besiedlung der Höhle behindert.

Im ganzen wurden in der Höhle, mit Ausnahme der beiden Eingänge, 27 Tierarten festgestellt. 15 fanden sich in der Eingangsregion I, 6 in der Eingangsregion II und 13 im aphotischen Teile vor; von letzteren wurden 1 auch in der Eingangsregion I und 3 auch in beiden Eingangs-

regionen ermittelt. 9 Arten des aphotischen Höhlenteiles sind Antrophilen, davon sind 2 Arten Parasiten eines Antrophilen, und 4 Arten sind Antroxenen. Unter den in den beiden Eingangsregionen zusammen erbeuteten Arten befinden sich 10 Chasmatophilen und 8 Chasmatoxenen. Die größere Artenzahl des westlichen Einganges und der anschließenden Eingangsregion I erklärt sich wahrscheinlich aus der Lage der beiden Eingänge. Der Eingang I liegt am Fuße einer Felswand, an die reichlich Pflanzenwuchs und dichtes Gestrüpp heranreicht, während der Eingang II mehrere m hoch in einer steil abfallenden Felswand frei gelegen ist.

Die Fauna der Kaverne I.

Isopoda:	*?Tachysoniscus austriacus* VERH., *Tracheoniscus ratzeburgi* BRDT., *T. arcuatus* B.-L. ax chx;
Scorpionidea:	*Euscorpius germanus* C. KOCH;
Araneida:	*Segestria senoculata* L., *Meta menardi* LATR. aph chph. *Amaurobius* sp., *Tegenaria ferruginea* PANZ. chph;
Acarina:	*Geholaspis* sp. chph;
Diplopoda:	*Haploporatia carniolense* VERH., *Leptophyllum karawankianum* VERH.;
Collembola:	*Tomocerus minor* LUBB., *T. longicornis* LUBB.;
Thysanura:	*Lepismachilis notata* STACH;
Copeognatha:	*Bertkauia lucifuga* RAMB.;
Coleoptera:	*Atheta sulcifrons* STEPH., *Megarthrus depressus* PAYK;
Diptera:	*Cecidomyidae* sp., *Culex pipiens* L. chx ax, *Sciara absoloni* BEZZI chph aph, *Triphleba aptina* SCHIN. ab chx, *Limosina clunipes* MEIG. chph, *Pegomyia socia* FALL.;
Pulmonata:	*Agriolimax agrestis* L.

Die Fauna der Kaverne II.

Isopoda:	*?Tachysoniscus austriacus* VERH.;
Araneida:	*Amaurobius* sp., *Trochosa terricola* THOR.;
Diplopoda:	*Polydesmus strouhali* VERH.;
Chilopoda:	*Lithobius dentatus* KOCH, *L. piceus* KOCH, *Dicellophilus carniolensis* KOCH;
Entotrophi:	*Campodea suensoni* TUXEN, aph chph.;
Collembola:	*Tomocerus minor* LUBB., *T. plumbeus* PACK.;
Copeognatha:	*Bertkauia lucifuga* RAMB.;
Coleoptera:	*Stenus fossulatus* ER.;
Diptera:	*Madiza glabra* FALL.;
Heteroptera:	*Dicyphus globulifer* FALL.

Von den 2 eingehender untersuchten künstlichen Höhlen weist die tiefer in den Fels gehauene Kaverne I, die doppelt so lang wie die Kaverne II ist, für Höhlentiere bereits geeignete Lebensfaktoren (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit) auf. Auch die Lichtverhältnisse im oberen hinteren Teile der Kaverne I sind bereits derartige, daß sie Chasmatophilen anzulocken vermögen. In der Kaverne I wurde neben 5 chasmatophilen Arten sogar 1 antrobionte Diptere angetroffen, deren Vorkommen in dieser künstlichen Höhle gewisse Rückschlüsse auf die Art der Besiedlung der Höhlen durch derartige Zweiflügler ziehen läßt (siehe weiter unten). In der Kaverne II wurde nur 1 chasmatophile Form, ein im Gebiet auch oberirdisch lebender Doppelschwanz festgestellt.

Daneben wurden, wie schon oben erwähnt, noch einige weitere Höhlen des Warmbader Gebietes aufgesucht. Ihre bisherige faunistische Untersuchung diente nur der vorläufigen Orientierung. Dementsprechend geben die Resultate auch nur ein ganz unvollständiges Bild von der Fauna dieser Höhlen. Sie mögen aber trotzdem hier kurz zusammengefaßt werden.

Rauberloch.

Eingang:

Araneida:	*Meta menardi* LATR. aph chph;
Diptera:	*Culex pipiens* L. chx ax.

Eingangsregion:

Acarina:	*Eugamasus loricatus* WANKEL aph chph;
Entotrophi:	*Campodea suensoni* TUXEN aph chph;
Collembola:	*Onychiurus armatus* TULLB. aph chph, *Lepidocyrtus duodecimoculatus* BON. chph;
Diptera:	*Speolepta leptogaster* WINN. aph chph.

Der aphotische Teil dieser Höhle ist noch unerforscht.

Halbhöhle am Fuße der Schwarzen Wand.

Isopoda:	*Porcellio pictus* BRDT. chx, *Tracheoniscus arcuatus* B.-L. ax chx;
Coleoptera:	*Dermestes undulatus* BRAHM.;
Diptera:	*Acantholeria cineraria* LOEW.

Höhlen unterhalb des Gassteiges.

Saltatoria:	*Troglophilus cavicola* KOLLAR aph chph;
Coleoptera:	*Otiorrhynchus anophthalmus* F. SCHMIDT aph.

Villacher Naturschächte (bei Möltschach).

Diplopoda:	*Brachydesmus subterraneus* HELL. aph (? ab);
Entotrophi:	*Plusiocampa* sp. (? *strouhali* SILV.);
Collembola:	*Onychiurus fimetarius* L. aph chph, *Isotomurus alticolus* CARL aph chph;
Diptera:	*Sciara forficulata* BEZZI aph chph, *S. ofenkaulis* LDF. aph chph.

Die etwa 120 m tief reichenden Schächte dürften eine reichhaltige Höhlenfauna aufweisen, deren Zusammensetzung aber wahrscheinlich ähnlich der des Eggerloches ist.

Insgesamt wurden in den Warmbader Höhlen im Laufe der Untersuchung 129 Tierarten festgestellt. Von diesen sind 50 Arten nur in den Eingängen oder Halbhöhlen gefunden worden, so daß 79 Arten als Höhlenbewohner zu bezeichnen sind. 17 von ihnen wurden nur in der aphotischen Region, 33 nur in der Eingangsregion und 30 in beiden Regionen angetroffen. Ökologisch gruppiert sind von den in der aphotischen Regione festgestellten 47 Arten 10 (21%) Antrobionten, 31 (66%) Antrophilen und 6 (13%) Antroxenen. Die in der Eingangsregion der Höhlen festgestellten 62 Arten gruppieren sich in 0 Chasmatobionten (0% der Fauna der Eingangsregion), 44 Chasmatophilen (71%) und 18 Chasmatoxenen (29%).

Für jedes Höhlengebiet sind natürlich die Antrobionten, die ständig ein Leben in völliger Lichtlosigkeit führen, von besonderem Interesse, da sie ein Charakteristikum der von ihnen bewohnten Höhlen sind. Ihre Zahl ist für die Warmbader Höhlen relativ groß und beträgt $12^1/_2$% der Höhlenbewohner. Bemerkenswert ist auch, daß alle Antrobionten im Eggerloche festgestellt wurden. Was ihre geographische Verbreitung anbelangt, so sind 5 von ihnen, *Niphargus strouhali* mit seinen beiden Epibionten *Podophrya* (?) *niphargi* und *Tokophrya stammeri*, *Plusiocampa strouhali* und *Koenenia austriaca stinyi* Endemismen, die also in ihrem Vorkommen auf das Dobratscher Höhlengebiet beschränkt sind. *Anophthalmus mariae* bewohnt nur ein kleines Gebiet (Dobratsch und Karawanken); *Roncus stussineri carinthiacus* und *Oncopodura cavernarum* sind schon weiter über die höhlenreichen Südostalpen verbreitet, während die Phoriden *Triphleba aptina* und *Megaselia tenebricola* eine noch viel weitere Verbreitung besitzen.

Die Standorte der Höhlenbewohner.

Über die Verteilung der im aphotischen Teile und in der Eingangsregion der Höhlen beobachteten Arten auf die einzelnen Standorte

dieser Abschnitte geben die folgenden Übersichten Aufschluß. Dabei wurden auch die durch Auslegen von verschiedenen Ködern künstlich geschaffenen Standorte einbezogen.

Auf Lehmboden: *Eiseniella tetraedra* f. typica (amphibisch, auf nassem Lehm); *Androniscus stygius tschameri* (zwischen und unter Steinchen), *Tracheoniscus arcuatus*; *Koenenia austriaca stinyi* (unter Lehmstückchen); *Chthonius ellingseni* (unter und zwischen Steinchen), *Roncus stussineri carinthiacus* (zwischen Steinchen); *Diplocephalus cristatus* (zwischen und unter Steinchen und Lehmstückchen); *Brachydesmus subterraneus* v. *tenebrarum* (unter Steinen); *Campodea suensoni*, *Plusiocampa strouhali*; *Hypogastrura armata* und f. *cuspidata*, *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *O. ambulans rectospinatus* (zwischen Steinen), *Heteromurus nitidus*, *Oncopodura cavernarum*; *Anophthalmus mariae*, *Laemostenus schreibersi* v. *carinthiacus*, *Quedius mesomelinus* (unter Steinen), *Bythinus argus* (unter Lehmstückchen und Steinchen), *Choleva cisteloides* (unter Steinen); *Triphleba aptina* (auch zwischen Steinen laufend), *Limosina racovitzai* (unter Stein), *Crumomyia nigra*; *Polita cellaria*; *Molge vulgaris* (unter Steinen), *Bufo bufo* (hinter einem Lehmstück).

Auf Stein- und Sinterboden: *Roncus stussineri carinthiacus* (unter und zwischen Steinchen); *Brachydesmus subterraneus* v. *tenebrarum* (auch unter Steinen); *Campodea suensoni* (seltener auch unter Steinen), *Plusiocampa strouhali*; *Anophthalmus mariae*, *Laemostenus schreibersi*, *Bythinus argus* (unter Steinchen); *Triphleba aptina*.

Auf Sandboden: *Androniscus stygius tschameri* (unter und zwischen Steinchen); *Chthonius ellingseni* (unter und zwischen Steinchen), *Roncus stussineri* (wie der vorige); *Diplocephalus cristatus* (ebenso); *Brachydesmus subterraneus*.

An Fels- und Sinterwand: *Nesticus cellulanus*, *Meta merianae*, *M. menardi*, *Aranea circe*, *Tegenaria ferruginea*; *Troglophilus cavicola*, *Meconema thalassinum*; *Bertkauia lucifuga*; *Scoliopteryx libatrix*, *Triphosa dubitata*; *Culex pipiens*, *Sciara forficulata*, *S. ofenkaulis*, *Bolitophila maculipennis*, *Bolitophilella cinerea*, *Speolepta leptogaster* (auch Larve und Puppe), *Rhymosia fenestralis*, *Limnobia nubeculosa*, *Petaurista maculipennis*, *Megaselia rufipes*, *Helomyza serrata*; *Polita cellaria*, *Limax*, *Campylaea planospira*.

An Lehmwand: *Brachydesmus subterraneus*; *Onychiurus armatus*.

An Felsdecke: *Meta menardi* (auch Kokons); *Choleva cisteloides*; *Mesophylax aspersus*; *Cecidomyidae* sp., *Culex pipiens*, *Speolepta leptogaster* (auch Larve und Puppe), *Tephrochlamys flavipes*, *Ecco-*

ptomera pallescens, Helomyza serrata, H. brachypterna; *Rhinolophus ferrum-equinum, R. hipposideros, Myotis myotis.*

In Tropfwassertümpeln und Rieseln: *Niphargus strouhali.*

An morschem Holze: *Eiseniella tetraedra* (unter nassem Holze); *Roncus stussineri carinthiacus*; *Eugamasus loricatus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Campodea suensoni*; *Onychiurus armatus, Lepidocyrtus duodecimoculatus, Anophthalmus mariae*; *Sciara absoloni* (Larven).

An morschem Papier: *Lepidocyrtus curvicollis.*

An Pilzen: *Brachydesmus subterraneus*; *Onychiurus armatus.*

An Fledermausexkrementen: *Androniscus stygius tschameri*; *Nesticus cellulanus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Atheta spelaea* (auch Larven ?); *Triphleba antricola*; *Polita cellaria.*

An vermoderten Exkrementen (? Menschenkot): *Eugamasus loricatus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Laemostenus schreibersi* (Larven), *Atheta spelaea*; ? *Triphleba aptina* (Tönnchen).

An toter Fledermaus: *Atheta spelaea.*

Mit zerquetschten Landschnecken geködert: *Eugamasus loricatus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Laemostenus schreibersi* (Larven), *Atheta spelaea*; ? *Triphleba aptina.* Genau die gleichen Tiere wie an vermoderten Exkrementen.

An Leberköder: *Plusiocampa strouhali*; *Anophthalmus mariae, Laemostenus schreibersi*; *Triphleba aptina.*

An ausgelegtem Käse: *Eugamasus loricatus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Plusiocampa strouhali*; *Laemostenus schreibersi*; *Triphleba aptina.*

An Kalbsknochen: *Eugamasus loricatus*; *Brachydesmus subterraneus*; *Campodea suensoni*; *Hypogastrura armata, Onychiurus armatus*; *Anophthalmus mariae, Choleva cisteloides, Catops tristis*; *Triphleba aptina, T. antricola, Megaselia tenebricola, Limosina racovitzai.*

In moderndem Laub: *Brachydesmus subterraneus*; *Onychiurus fimetarius.*

Raumparasiten an *Niphargus*: *Podophrya* (?) *niphargi, Tokophrya stammeri.*

Parasiten an Fledermäusen: *Spinturnix* sp.; *Nycteribia vexata*; *Rhinolophopsylla unipectinata.*

5. Zur Geschichte der tierischen Besiedlung der Höhlen.

Der Umstand, daß die Nahrung der ursprünglichsten Höhlenbewohner, der Detritusfresser, von außen her in die Höhle gelangt, zeigt uns, daß der Lebensbezirk der eigentlichen Höhle (Antros) ein abhängi-

ger ist. Wohl ist es Dudich [3, S. 200ff.] gelungen festzustellen, daß in der Aggteleker Tropfsteinhöhle auch Produzenten vorkommen, und zwar chemosynthetisch arbeitende Organismen, so daß neben einer allochthonen Nahrung den Höhlenorganismen auch eine autochthone Nahrung zur Verfügung steht, und der Stoffkreislauf in dieser Höhle also auch ein geschlossener, ein reversibler ist. Die Feststellung ist freilich derzeit „mehr von theoretischem Interesse und von prinzipieller Bedeutung als von praktischem Nutzen“, so daß man die Biozönose der eigentlichen Höhle kaum als autarkisch bezeichnen kann.

Dazu kommt ferner, daß die lichtlose Höhle von den benachbarten Biotopen nicht vollkommen abgeschlossen ist. Von mehreren, meist sogar oberirdischen Lebensstätten, welche außerdem noch eine Anzahl von Lebensfaktoren aufweisen, die sich nur wenig oder gar nicht von den Faktoren der Höhle unterscheiden, führen zu dieser verschiedene direkte, offene Verbindungen. Und so kommt es auch, daß sowohl an solchen Örtlichkeiten, als auch in der eigentlichen Höhle die ganz gleichen Arten leben. Meist gelangen da die Tiere auf der Suche nach Nahrung in den unterirdischen Bereich, häufig wohl auf dem Wege durch den Höhleneingang. Als Beispiele seien hier unter anderen genannt: *Atheta spelaea*, ein in Höhlen, dann aber auch in Kellern, hohlen Bäumen und an ähnlichen Orten lebender Käfer. Ferner die typischen Mikrocavernikolen *Leptinus testaceus* und *Omalium validum* Kr. (Strouhal u. Beier [30, S. 206]), welche Bewohner von Erdnestern verschiedener Kleinsäuger sind, die aber wiederholt auch schon in Grotten angetroffen wurden.

Andere und zwar wieder petrophile Arten, die an oberirdischen, feuchten und als lichtscheue Formen an halbdunklen bis dunklen Orten leben, nehmen durch Klüfte, Spalten und Risse im Gestein ihren Weg direkt in die Höhle. Solche vielleicht auch ganz zufällig in die Lebensstätten der Höhle gelangten Tiere können dann zu Bewohnern der Höhle werden, wenn ihnen deren Lebensbedingungen zusagen. *Laemostenus schreibersi* ist eine häufig in Höhlen vorkommende Art, die aber auch hochalpin auf der Villacher Alpe unter Steinen gefunden wurde (Meschnigg; Schatzmayr [18, 1907, S. 125]). Als weitere Beispiele können *Otiorrhynchus anophthalmus* und *Brachydesmus subterraneus* dienen. Der Blindrüßler kommt gleichfalls am Dobratsch und dann in den Karawanken oberirdisch vor; der Tausendfüßer lebt in seinem Hauptverbreitungsgebiete sowohl oberirdisch unter Steinen, in Dolinen, als auch unterirdisch in Höhlen.

Unter Umständen können die Beziehungen solcher Tiere zur Höhle sogar noch innigere werden. So konnte durch eine Veränderung der oberirdischen Lebensbedingungen und -faktoren, z. B. der klimatischen Verhältnisse, der Feuchtigkeit bei atmophilen Formen, den Tieren die Rückkehr an die Erdoberfläche erschwert oder gar nicht mehr möglich gewesen sein; in letzterem Falle verblieben sie dann in der Höhle, paßten sich eventuell in die unterirdische Lebensweise ein und wurden so zu ausschließlichen Höhlenbewohnern, während die oberirdisch verbliebenen Artgenossen durch die eingetretenen Veränderungen verdrängt oder vernichtet wurden. Solches kann, wenn auch nur zum Teile, von *Brachydesmus subterraneus* angenommen werden, von welchem Diplopoden die Varietäten *spelaeorum* VERH. und *tenebrarum* VERH. bisher nur aus Höhlen bekannt geworden sind, was für eine weitgehende Anpassung dieser an die subterrane Lebensweise spricht.

Auch im Dobratscher Höhlengebiet wurde *B. subterraneus* bis jetzt nur in Höhlen festgestellt, und es dürfte eben das ausschließliche unterirdische Vorkommen dieser Art, die untersuchten männlichen Exemplare stehen interessanterweise der var. *tenebrarum* sehr nahe (STROUHAL [24, S. 55]), in den Höhlen des Dobratsch mit Veränderungen der oberirdischen Verhältnisse während der Eiszeit zusammenhängen. Die Villacher Höhlen liegen in einem während der diluvialen Kältezeiten vergletschertem Gebiete. Erratisches Geschiebe wurde von PENCK [13, S. 1069] am Westabfall des Dobratsch noch bis 1650 m und am Ostabfall, unweit der Otto-Hütte, wenig über 1500 m gefunden, so daß vom Dobratsch während der Eiszeit nur „die breite Gipfelfläche als gewaltiger Nunatak aus der Vergletscherung emporragte".

Präglazial, als also noch ein wärmeres Klima herrschte, wird nun *B. subterraneus* auch weiter nach Norden über die Karawanken verbreitet gewesen sein, zumindest noch über das Dobratschgebiet, das zufolge seines karstigen Charakters dem petrophilen Diplopoden günstige Wohngelegenheit bot. Als dann in den folgenden Eis- und Schneezeiten des Diluviums die Art bedroht und aus ihren Wohnplätzen verdrängt wurde, gelang es einem Teile der Tiere in den Höhlen des Dobratsch eine Zufluchtsstätte vor den sich immer weiter ausdehnenden Eismassen zu finden, der dann dort die Kältezeiten überdauerte. Ein oberirdisches Vorkommen der Art im Dobratschgebiet ist heute immerhin im Bereiche der Möglichkeit gelegen, doch ist es mir bis jetzt, trotzdem ich darauf besonders mein Augenmerk richtete, noch nicht gelungen, etwa auf dem karstigen Plateau des Pungart den Tausendfuß zu finden. In den Karnischen Alpen, am Ufer des

Wolaya-Sees, wurde er von GR. ATTEMS oberirdisch unter Steinen gesammelt. Es ist aber ebenso möglich, daß sich die Tiere seit der Eiszeit in das unterirdische Leben so weit eingepaßt haben und deshalb jetzt im Dobratschgebiete nur mehr in den Höhlen vorkommen. Jedenfalls, eine Besiedlung des gegen Süden und Osten durch ein breites Flußtal begrenzten Dobratsch durch *B. subterraneus* erst in postglazialer Zeit kommt bei der petrophilen Natur des Diplopoden wenig in Frage.

Ebenso läßt sich das heutige Vorkommen von verschiedenen anderen im Dobratschgebiet nur in Höhlen oder auch oberirdisch lebenden Tiere erklären, namentlich von solchen, die nach ihrer Verbreitung als südliche Formen zu bezeichnen sind und von denen angenommen werden muß, daß sie das Gebiet erst in postglazialer Zeit nicht mehr besiedeln haben können. Ich habe mich mit dieser Frage wiederholt schon beschäftigt [24, S. 49; 27, S. 526; 28, S. 181], so daß hier nur noch kurz darauf eingegangen werden soll. Außer *B. subterraneus* sind wahrscheinlich in gleicher Weise die folgenden Arten zu vornehmlichen oder gar ausschließlichen Höhlenbewohnern geworden: 1. Der schon einmal erwähnte *Laemostenus schreibersi*, ein über den ganzen Südrand der Ostalpen, über Krain bis Kroatien verbreiteter Käfer, der sowohl in Höhlen als auch außerhalb derselben vorkommt (MÜLLER [11, S. 78]). 2. *Bythinus argus*, aus verschiedenen Höhlen des nördlichen Südeuropas bekannt, bei Ragusa auch oberirdisch festgestellt (STROUHAL [24, S. 57]). 3. *Koenenia austriaca stinyi* aus dem Eggerloche, in typischer Form in Höhlen Krains und des Küstenlandes vorkommend. Verwandte dieser leben im nördlichen Südeuropa fast ausschließlich in Höhlen, im südlichen Mediterrangebiete aber oberirdisch in Humus (STROUHAL [26]). 4. Der Pseudoskorpion *Chthonius ellingseni* BEIER, der auch außerhalb von Höhlen aufgefunden wurde. 5. *Plusiocampa strouhali*, ein echtes Höhlentier des Dobratscher Gebietes. Die meisten der aus dem nördlichen Südeuropa und Mitteleuropa bekannten Plusiocampen sind Höhlenbewohner. Eine Ausnahme macht nur *P. corcyraea* SILV., die bei Warmbad Villach ebenso wie auf Korfu und in Süditalien oberirdisch lebt. Zwei andere süditalienische Arten derselben Gattung, *P. italica* SILV. und *P. notabilis* SILV. sind gleichfalls oberirdische Formen (STROUHAL [27, S. 522, 523]). 6. *Campodea suensoni*, bei Warmbad Villach vornehmlich in Höhlen, nur vereinzelt auch oberirdisch festgestellt, wurde zuerst von Postumia und Plitvice als oberirdische Form bekannt. 7. Der Springschwanz *Oncopodura ca-*

vernarum STACH, vor wenigen Jahren erst aus nordostitalienischen Grotten beschrieben.

Gibt uns nicht gerade *Campodea suensoni* einen Anhaltspunkt zu einer Erklärung für das Vorkomen so vieler zweifellos aus dem Tertiär stammenden Tiere im Warmbader Gebiete, trotzdem dieses während der Eiszeiten von einer mächtigen Eisschicht bedeckt war, wobei man noch berücksichtigen muß, daß alle diese Tiere nicht erst nach dem Zurückweichen des Gletschereises das Gebiet besiedelt haben konnten; dies gilt ebenso für die heute ausschließlich oberirdischen Arten, also auch für die bereits erwähnte *Plusiocampa corcyraea*, dann für *Campodea augens* SILV. und *Japyx confusus* var. *aquilonaris* SILV. (STROUHAL [27, S. 521, 523]). Vielleicht gehört hierher auch die an einer Therme von Warmbad Villach festgestellte Landplanarie der Gattung *Rhynchodemus* (STROUHAL [23, S. 503]); v. GRAFF [7, S. 274] ist freilich in diesem Falle anderer Ansicht. Er hält die europäischen Rhynchodemiden „für indigene Formen, die allerdings in der postglazialen Zeit aus Afrika eingewandert sein dürften".

Von allen diesen südlichen terrikolen Tieren kann also angenommen werden, daß sie, als sie sich mit dem Einsetzen der Kältezeiten in den nördlicheren Gegenden bedroht fühlten, immer tiefer in die Erde eindrangen und „durch die Gesteinspalten (oder durch die Tagöffnung) in die Höhlen gelangten, wo sie nicht so starken Temperaturschwankungen ausgesetzt waren und sich bis heute erhalten konnten" (DUDICH [3, S. 180]). Dort aber, wo sie keine Gelegenheit hatten, sich in Höhlen zu flüchten oder an klimatisch bevorzugten Orten zu verbleiben, gingen sie zugrunde. Auf diese Weise läßt sich unschwer die reliktartige Verbreitung dieser Tiere verstehen. So kennt man z. B. noch eine *Plusiocampa cavicola* STACH aus niederösterreichischen Höhlen und *P. spelaea* STACH aus der Aggteleker Höhle (STROUHAL [27, S. 524]) oder *Japyx confusus* var. *aquilonaris* ist auch noch vom Bisamberg bei Wien und von Winden im Burgenlande, also von zwei heute besonders warmen Gegenden bekannt.

Im wärmeren Süden aber hatten die Tiere während der Kälteperiode keine Ursache, ihre Lebensweise so weitgehend zu ändern; sie verblieben dort an ihren oberirdischen Standorten. Die Bevorzugung ganz bestimmter Ruheplätze, die die höhlenbewohnenden Campodeiden aufsuchen, stellt auch nach WICHMANN [31, S. 127] noch ein Überbleibsel terrikoler Gewohnheiten dar.

Aus obigem ergibt sich also die Folgerung, daß wohl ein Großteil der europäischen Höhlentiere mediterranen Ursprungs ist. Vom

Süden her erfolgte die Besiedlung der subterranen Gebiete der süd- und mitteleuropäischen Gebirge und zwar vielfach zu Beginn der Eiszeit (vgl. auch STROUHAL [27, S. 528]).

Wenn nun manche dieser Arten heute sowohl in Höhlen leben als auch oberirdisch angetroffen werden, wie es z. B. bei *Campodea suensoni* der Fall ist, dann kann doch nur angenommen werden, daß sie seit den Kältezeiten wieder ihr ursprüngliches Wohngebiet beziehen. Und jene Arten schließlich, die nicht erst postglazial eingewandert sein können und heute ausschließlich oberirdisch leben, wie z. B. *Plusiocampa corcyraea* und *Japyx confusus*, die müssen die für sie so ungünstige Kälteperiode eben in den Höhlen überdauert haben und sind seither wieder zu ihrer oberirdischen Lebensweise zurückgekehrt. Dies könnte sogar für den wärmeliebenden Strudelwurm zutreffen. Es besteht wohl heute kein Zweifel mehr, daß dem Warmbader Höhlensysteme auch Wasserschläuche angehören, die von der Höhe des Pungart das Infiltrationswasser nach unten führen, das dann zum Teil von einer Heizspalte aus eine höhere Temperatur empfängt und in und bei Warmbad Villach als Thermen wieder zum Vorscheine kommt (STINY [20]). Wenn diese unterirdischen Verhältnisse bereits zur Eiszeit bestanden, und damals schon im Erdinnern eine höhere Temperatur und Feuchtigkeit herrschte, dann hatte der thermo- und hygrophile *Rhynchodemus* ohne weiteres die Möglichkeit, in der Erdtiefe, selbst unter der dicken Eisschicht, leben und sich bis auf die Jetztzeit erhalten zu können.

Ein wenig anders liegen die Verhältnisse bei dem echten Höhlenkäfer *Anophthalmus mariae*. Den Laufkäfer kennt man außer aus dem Warmbader Höhlengebiete nur noch aus einem verlassenen Stollen im Südhang des Hochstuhls in den Karawanken (HOLDHAUS [9, S. 28]). Der Käfer hat wohl schon vor der Eiszeit unterirdische Höhlenräume bewohnt. Nun hat schon SPANDL [19, S. 187] darauf hingewiesen, daß südlich der Grenze des diluvialen Inlandeises „heute eine typisch subterrane Wasserfauna lebt, nördlich der Grenze mit ganz wenigen Ausnahmen jedoch kein Vertreter derselben bis jetzt aufgefunden wurde" und daß in gleicher Weise dies bei der unterirdischen Landfauna beobachtet werden kann. Zu dem ganz gleichen Ergebnisse ist auch HOLDHAUS [9] gelangt, der die Verbreitung der echten terrestrischen Höhlentiere in Europa bzw. die Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes untersuchte.

Die schon präglazial bestandene terrestrische echte Höhlenfauna wurde z. T. durch die sich ausbreitenden Eismassen, z. T. aber auch durch das Schmelzwasser vernichtet, oder es war „die Trockenheit,

die bei der letzten Vereisung den Gletschern die Nahrung entzog und dadurch ihr Zurückgehen bewirkte“, die Ursache ihrer Vernichtung (CHAPPUIS [1, S. 155]). „Nur ganz besonders geschützte Orte, wie sehr tief in die Erde eindringende Höhlen, mögen imstande gewesen sein, ... ihre Tierwelt vor der vollkommenen Vernichtung zu behüten“. Als Beispiel für diese Annahme führt SPANDL [19, S. 187] die Dachsteinhöhlen an, die den echten Höhlenkäfer *Trichaphaenops angulipennis* MEIXN. beherbergen. Und als zweites Beispiel, worauf HOLDHAUS [9, S. 36] hinweist, ist das Eggerloch zu nennen, in welchem der *Anophthalmus mariae* vorkommt. „Sowohl der Dobratsch als auch der Dachstein sind überaus gewaltige Kalkmassive, und es könnte wohl sein, daß die große Ausdehnung der Höhlenräume im Inneren dieser Berge die Persistenz von Höhlenkäfern daselbst erleichtert hat“.

Die weite Ausdehnung der unterirdischen Räume allein mag das Vorkommen des *Trichaphaenops angulipennis* in den Dachsteinhöhlen erklären. Diese Höhlen mußten so tief gereicht haben, daß der Käfer während der Eiszeit, trotz des Rückganges der Außentemperatur und der Vergletscherung des Gebietes, die für sein Leben notwendige Wärme in ihnen vorfand.

Bei den wahrscheinlich auch weit in die Tiefe sich erstreckenden Dobratscher Höhlen, es sei hier nur an die erst vor kurzem neuentdeckten Fortsetzungen des Eggerloches erinnert, kommt aber möglicherweise hinzu, daß, wie schon oben angedeutet wurde, die Hohlräume im Berginnern bis in die Nähe von unterirdischen Heizspalten reichten oder gar mit solchen in Verbindung standen, wie dies heute noch der Fall ist. So dürften während der Eiszeit an gewissen Stellen in den Höhlen des Dobratsch jene Temperaturverhältnisse geherrscht haben, die es den verschiedenen Tieren, welche vor dem Gletschereise dorthin geflüchtet sind oder welche dort bereits gelebt haben, ermöglichten, die Eiszeit zu überdauern.

Zu letzteren gehören außer dem *Anophthalmus* wohl auch die Landassel *Androniscus stygius* NĚMEC und der Afterskorpion *Roncus stussineri carinthiacus*. Die Assel ist eine in mehrere Rassen aufgespaltene typische Art der südostalpinen Höhlen, die im Eggerloche festgestellte Subspezies *tschameri* kommt übrigens auch in der Adelsberger Grotte (STROUHAL [24, S. 53]) und in einigen anderen Höhlen des Karstgebietes von Krain und Istrien vor, worüber an anderer Stelle noch berichtet wird. Auch der Pseudoskorpion ist ein bisher ausschließlich aus südeuropäischen Grotten bekanntes echtes Höhlentier.

Dann gibt es aber auch Höhlenbewohner, die erst postglazial in das Dobratschgebiet eingewandert und dessen Höhlen besiedelt haben, von denen angenommen werden muß, daß sie auch jetzt noch immer wieder neue Höhlen aufsuchen. Zu ihnen gehören vor allem die in Höhlen regelmäßig anzutreffenden Mücken und Fliegen, auch solche, die bisher nur aus Höhlen bekanntgeworden sind und sich ausschließlich nur in solchen fortpflanzen und entwickeln. Diese Insekten verlassen nämlich ihre Lebensstätte fallweise, und auf dem Wege durch die Tagöffnungen werden von ihnen wieder andere Höhlen aufgesucht. Da sie im Besitz von relativ leistungsfähigen Fortbewegungsorganen sind, erklärt sich damit auch ihr oft sehr weites Verbreitungsgebiet (*Megaselia tenebricola*: Belgien — Kärnten, *Triphleba aptina*: Montenegro — Tschecho-Slowakei). Die Annahme einer auch in der Jetztzeit noch erfolgenden Besiedlung der Höhlen durch Höhlendipteren stützt sich auf eine Beobachtung, die im Jahre 1933 im Untersuchungsgebiete gemacht wurde. Am 28. August wurde im inneren Teile der einen auf der Napoleonswiese gelegenen Kaverne ein ♀ von der antrobionten *Triphleba aptina* erbeutet; die Determinierung war also einwandfrei möglich. Dieser Fund ist nun deshalb bemerkenswert, da es sich bei der Kaverne um eine erst während des Krieges 1914-18, also vor etwa 22–23 Jahren errichtete künstliche Höhle handelt, die in keinerlei unterirdischen Verbindung mit den natürlichen Höhlen der Gegend steht. Es kann daher die Fliege nur durch den Eingang in die Kaverne gelangt sein. Eine andere Art, *Triphleba antricola*, die ebenfalls in Höhlen lebt, wurde wiederholt auch im Freien schon angetroffen.

Neben den terrestrischen Formen beherbergt der völlig lichtlose Abschnitt des Eggerloches auch eine hydrophile Form, den stygobionten *Niphargus strouhali*. Dieser Krebs fand sich längere Zeit hindurch vorwiegend und in größerer Anzahl in einer kleinen und seichten, von klarem Firstenwasser erfüllten Mulde auf sandig-lehmigem Grunde. Die Temperatur des Wassers betrug 8,3–9,1°. Die größere Individuenzahl in der ganz kleinen Lache läßt den Schluß zu, daß den Tieren dort doch genügend Mengen an Nahrung zur Verfügung gestanden sein müssen. In erster Linie werden es feine Detritusteilchen gewesen sein, die mit den einsickernden atmosphärischen Wässern von der Erdoberfläche in die Höhle eingeschwemmt werden und sich schließlich noch im Tropfwasser vorfinden.

Ohne Zweifel stammen die heute subterran lebenden *Niphargen* von ursprünglich oberirdischen Formen ab. Dabei ist es sehr wahr-

scheinlich, daß sie schon sehr frühzeitig in das unterirdische Gebiet eingewandert sind, sobald ihnen eben die Lebens- und Nahrungsverhältnisse dort ein Weiterbestehen ermöglichten. Bei der Art der Nahrung und der geologischen, tektonischen und hydrologischen Verhältnisse des Dobratsch dürfte dieser Zustand bald nach der Entstehung der Höhlen im Tertiär eingetreten sein. Auch CHAPPUIS [1, S. 148, 156] nimmt an, daß, auf Grund seiner Verbreitung in den Alpen, *Niphargus* schon präglazial in subterranen Gewässern heimisch war und nicht erst nach der Eiszeit in die Höhlen eingewandert ist. Vielleicht erfolgte die Besiedlung der unterirdischen Räume durch Niphargen schon in der sich auf eine kältere Periode anschließenden wärmeren Tertiärzeit, wobei die Temperaturerhöhung den Anstoß zur Wanderung in die kühleren unterirdischen Gewässer gab. Die freilich nur in einem gewissen Grade ausgeprägte Stenothermie solcher echten Höhlentiere stellt ja ein weitgehendes Anpassungsmerkmal an das Subterranleben dar. CHAPPUIS [1, S. 129] hält sie aber für eine Senilitätserscheinung. Es konnte beobachtet werden, daß eine rasche Temperaturerhöhung des Wassers nur um ganz wenige Grade zu einem baldigen Tode des *N. strouhali* führte. Die Tiere gingen ein, wenn das mit kaltem Höhlenwasser gefüllte Sammelgläschen, in das die Krebse gebracht wurden, in der Hand gehalten wurde. Gewiß spielte dabei auch die Veränderung des Sauerstoffgehaltes des Wassers mit. Dagegen konnten 8 Exemplare des Krebschens durch fast 1 Monat (30. August bis 28. September 1933) in einem im Halbdunklen aufgestellten Glase von 19 cm Durchmesser, das 5 cm hoch mit Höhlentropfwasser gefüllt war und an dessen Boden etwas Höhlenlehm gebracht wurde, am Leben gehalten werden, ohne daß das Wasser durchlüftet wurde. Die Beobachtungen mußten nur wegen der Abreise abgebrochen werden. Die Temperatur des Wassers bewegte sich in dieser Zeit zwischen 14,4 und 19,2° C bei einer täglichen Schwankung bis zu 3,4°. Die Tiere hielten sich mit Vorliebe an morschen Holzstückchen, die auf dem Wasser schwammen. Die Niphargen sind also keine streng kaltstenothermen Tiere. Darauf machte auch schon SPANDL [19, S. 159] aufmerksam, welcher aber gleichzeitig darauf hinwies, daß eine höhere Temperatur (ca. 18° C) die Krebse insofern beeinflußt, als diese dann mit der Fortpflanzung aussetzen. Im Aquarium beschränkte sich die Fortpflanzung auf die Monate September bis April. Für die Fortpflanzung dieses Amphipoden ist also eine bestimmte niedrige Temperatur Voraussetzung, und diese Eigenschaft deutet darauf hin, daß man es mit einer alten Subterranform zu tun hat. Tiere dagegen, die verhältnismäßig später in die Unterweltregion eingedrungen

sind, sind selbst in solchem Maße nicht stenotherm; oft sind diese noch ausgesprochen eurytherm.

Und so haben wir es bei *Niphargus strouhali* vielleicht mit dem ältesten Bewohner der Dobratscher Höhlen aus der Gruppe der vielzelligen Tiere zu tun. Und jetzt erst, nach der ersten Besiedlung der Höhlen durch ein dort lebensfähiges Tier, war es möglich, daß auch räuberische Arten die Höhlen aufsuchen konnten. Möglich, daß damit das Auftreten des *Anophthalmus mariae* in den Höhlen in einem Zusammenhange steht. Die Nahrung dieses Laufkäfers ist freilich noch nicht festgestellt. Nach dem Baue seiner Mundteile, wie auch der seiner Larve, ist die Art carnivor. Wohl findet der Käfer heute in der Höhle verschiedene Beutetiere. Es bleibt aber auffallend, daß ich alle Exemplare von *A. mariae*, mit Ausnahme der geköderten, auf ganz nassem Boden in der allernächsten Nähe der kleinen Tropfwasseransammlung, die den *Niphargus* beherbergte, der sich häufig ganz am Rande der Lache aufhielt, sammelte.

Auf die wasserbewohnenden Höhlentiere dürfte übrigens die Eiszeit nicht von so großem Einflusse gewesen sein wie auf die Landformen. Das Schmelzwasser hatten sie weniger oder gar nicht zu fürchten; im Gegenteil, die in die Höhlen gelangten Wassermassen mußten ihnen reichliche Nahrung von den aus den Eismassen ragenden Berggipfeln bringen, welche selbst zu dieser so ungünstigen Zeit trotzdem eine, wenn auch sehr spärliche Vegetation besaßen (vgl. Chappuis [1, S. 155]).

Aber nicht immer müssen die Höhlenbewohner von Biotopen stammen, deren Faktoren gleich oder ähnlich denen der Höhle sind. Auch solche Lebensstätten, die von den subterranen Verhältnissen stärker abweichen, können Höhlenbewohner stellen; diese sind dann natürlich in besonderem Maße euryök. Eine solche Art ist z. B. die häufig schon in Höhlen beobachtete Lumbricide *Eiseniella tetraedra*, welche sonst gewöhnlich in feuchten bis nassen Randgebieten der verschiedensten oberirdischen Gewässer zu finden ist. Ähnlich wie die terrikolen Entotrophen hält sich die ebenfalls terrikole *Eiseniella* in der Höhle auf dem Boden auf, unter Steinen, Holz usw., oder höchstens in der oberflächlichen Bodenschicht.

Wie die aquatilen Niphargen und andere Bewohner subterraner Gewässer leiten sich auch alle heute in Höhlen ständig lebenden terrestrischen Arten von ehemals oberirdischen Formen ab, die meist solchen Lebensstätten entstammen, welche in ihren Faktoren mit dem Höhlen-Biotope eine mehr oder minder große Ähnlichkeit besitzen. Standen solche oberirdische Lebensstätten mit den Höhlen in offener Verbindung,

dann konnten ihre Bewohner bei dem ständigen Bestreben, ihr Verbreitungsgebiet zu vergrößern, unschwer in das Subterrangebiet aktiv oder auch passiv gelangen. Dabei wurden aber nicht alle zu Höhlentieren. Warum von der großen Zahl der den oberirdischen, den Höhlen benachbarten und diesen gar ähnlichen Biotopen angehörenden Tiere nur einzelne zu Höhlenbewohnern wurden, hängt natürlich von verschiedenen Gründen ab, namentlich vom Grade der Anpassungsfähigkeit der Tiere an den Komplex von ökologischen und physiographischen Faktoren der Höhlen (vgl. auch DUDICH [3, S. 210, 177]), dann aber auch von der Dauer der für eine solche Ausbildung zur Verfügung gestandenen Zeit. HOLDHAUS [9, S. 39] stellte fest, daß selbst ein Zeitraum von 7000 Jahren (seit dem letzten Rückzugsstadium der Würm-Vergletscherung) nicht hingereicht habe, „um in den durch die diluviale Vergletscherung devastierten Arealen auch nur die ersten Anfänge einer Neubildung von Höhlentieren ins Leben zu rufen".

Es hat also bereits vor und zwischen den eiszeitlichen Perioden des Diluviums Höhlentiere gegeben, die dann zu den verschiedensten Zeiten auch die Höhlen der Villacher Alpe besiedelten. Eine Reihe von Umständen sprechen nun dafür, daß mit dem Einsetzen der Eiszeit einige Tierarten (*Brachydesmus*, *Entotrophi* usw.), die ursprünglich oberirdisch lebten, in die Höhlen des Dobratschgebiets eingewandert sind. Und daraus ergibt sich die Folgerung, daß die Dobratscher Höhlen also schon vorher ihre tektonische Vorbildung erfahren haben. Damals bereits dürften die Höhlenspalten übrigens auch schon, soweit sie nicht mit Wasser erfüllt waren, vom *Anophthalmus* bewohnt gewesen sein. Und in kleinen unterirdischen Waseransammlungen wird damals bereits der *Niphargus* gehaust haben. Es haben also schon zu dieser Zeit subterrane Tierformen in den Höhlen ihnen zusagende Existenzmöglichkeiten vorgefunden.

Interglazial und postglazial kam es dann bei den meisten, heute noch als Flußwasserhöhlen (STROUHAL [25, S. 151]) erkennbaren unterirdischen Hohlräumen, durch die Tätigkeit des sie durchströmenden Wassers, zu deren Erweiterung und ferner zur Ablagerung von Lehm, Sand usw. im Höhleninnern. Hauptsächlich in der Postglazialzeit schließlich wurden die Höhlen trockengelegt; sie traten nun, wie es DUDICH [3, S. 179] bezeichnet, in das Stadium des Alterns. Beim Eggerloche erfolgte die teilweise Trockenlegung vielleicht noch viel später, vermutlich erst in historischer Zeit (STROUHAL [25, S. 152]). Solange aber durch diese Höhle ständig Wasser floß, wird sie selbst kaum von Landformen bewohnt gewesen sein, was aber nicht aus-

schließt, daß trockenliegende Fugen und Spalten im Gestein solche Landtiere bereits beherbergten. Wie weit die Höhlengewässer selbst bevölkert waren, abgesehen vom *Niphargus*, dafür haben wir bis jetzt keinerlei Hinweise. Im Ausfluß einer der ständig rinnenden Kaltbachquellen, die am Ostfuße der Villacher Alpe (Pungart), südwestlich der Napoleonswiese bei Warmbad Villach entspringen und die Schicht- oder Spaltenquellen sind, kommt der triklade Strudelwurm *Dendrocoelum* (*Polycladodes*) *alba* STEINM. vor, der in Kärnten (Rosental, Spittal a. d. Drau) bisher nur aus dem aus Drauschottern hervortretenden Grundwasser bekannt ist. Von diesem Tiere, das stark zu subterraner Lebensweise hinzuneigen scheint, wird jedoch angenommen, daß seine Einwanderung nach Kärnten aus dem Krainer Karstgebiete erst im Postglazial erfolgt sein dürfte (FINDENEGG [5, S. 40]).

Die Besiedlung des schließlich trockengelegten Eggerloches durch landbewohnende Antrobionten und durch zahlreiche Antrophilen (*Koenenia*, *Roncus*, *Plusiocampa*, *Oncopodura*, *Anophthalmus*, *Androniscus*, *Brachydesmus*, verschiedene *Collembola*) erfolgte also von den benachbarten Höhlenräumen aus, die überhaupt trocken waren oder früher trocken wurden. Und mit dem durch die Gesteinsspalten sickernden Wasser kam *Niphargus* in die Höhle. Ein Teil der Höhlenbewohner, darunter auch Antrobionten und Antrophilen und wahrscheinlich alle Antroxenen, erreichten aber durch den Höhleneingang die Eingangsregion und suchten von ihr aus eventuell die lichtlose, eigentliche Höhle auf. Auf diesem Wege gelangten vermutlich *Eisenella*, *Chthonius*, Spinnen, *Acarina*, *Collembola*, *Troglophilus*, Staphyliniden und *Polita* in die Höhle. *Atheta spelaea* ging dabei den Exkrementen der Fledermäuse nach, was natürlich eine Besiedlung der Höhle durch diese voraussetzt. Fledermäuse dürften die Höhle auch erst nach deren Trockenlegung besiedelt haben. Im Eggerloche dürften sie vor Zeiten zahlreicher gewesen sein, was aus der größeren Anhäufung von Phosphatlehm unterhalb des „Platt", am Ende der domartig erweiterten Eingangsregion, hervorgeht. Heute ist die Zahl der Chiropteren in dieser Höhle sehr klein, was vielleicht auf die häufigen Sprengungen im nahe gelegenen Steinbruche zurückzuführen ist, die die Tiere beunruhigen werden.

Und schließlich führte das Aufsuchen der Höhle durch den Menschen zu verschiedenen Veränderungen der Lebensfaktoren für Höhlentiere, wobei sich diese nicht immer zum Vorteile derselben wandelten. Es erübrigt sich, darauf näher einzugehen. Eingetragenes Holz, das mit der Zeit morsch wird, liefert Saproxylophagen reichlichere Nahrung.

Ebenso finden jetzt Copro- und Mycophage stellenweise größere Nahrungsmengen vor. Nicht immer wirkt aber auch der Mensch auf den Bestand der Höhlentiere fördernd ein. Der Höhlenkäfer *Anophthalmus mariae* ist zufolge seines endemischen und nicht häufigen Vorkommens gewiß ein sehr gesuchtes Sammel- und auch Handelsobjekt. Unter dem Deckmantel der Wissenschaft könnte da in kürzester Zeit das vernichtet werden, was die Natur in Jahrtausenden mühselig geschaffen hat. Kaum ein zweites Höhlengebiet Großdeutschlands weist eine so große Zahl von echten Höhlentieren auf wie gerade das Höhlensystem der Gradischen von Warmbad Villach, das also ein Naturdenkmal von eminent hohem wissenschaftlichen Werte darstellt. Daran seien gerade jetzt alle berufenen Stellen erinnert, da man bereits daran denkt, die Höhlen „wie ein unterirdisches Zauberschloß . . . im magischen Glanze elektrischer Glühkörper" erstrahlen zu lassen [10]. Gewiß, es sollen niemandem die wirklich sehenswerten Schönheiten dieser Tropfsteinhöhlen vorenthalten werden. Es soll nur darauf hingewiesen werden, daß es noch Zeit ist, darüber nachzudenken, wie man trotz der Erschließung der Höhlen für den Fremdenverkehr den Bestand der wertvollen Höhlenfauna wird möglichst unbehelligt erhalten können.

6. Zusammenfassung.

Die faunistische und ökologisch-biologische Untersuchung erstreckte sich auf mehrere natürliche und 2 künstliche Höhlen der nächsten Umgebung von Warmbad Villach in Kärnten.

Eine entsprechend tief ins Erdinnere reichende Höhle zerfällt, zum Unterschied von einer bis an ihr Ende belichteten Halbhöhle, in 2 Lebensstätten, die sich in ihren physikalischen und ernährungsbiologischen Faktoren weitgehendst unterscheiden: a) die aphotische, eigentliche Höhle (*ἄντρον*) und b) die indirekt durch die Tagöffnung belichtete Eingangsregion (*χάσμα*). Dazu kommt noch der direkt belichtete Höhleneingang, der sich aber in seinen Faktoren nicht oder kaum von den benachbarten oberirdischen Lebensstätten unterscheidet.

Dementsprechend lassen sich die Höhlenbewohner, abgesehen von den Arten des Höhleneinganges, ökologisch vorerst in 2 Lebensgemeinschaften einteilen, in die Bewohner der aphotischen Höhle und in solche der Eingangsregion. Jede Lebensgemeinschaft umfaßt 3 Gruppen. Die Bewohnerschaft der lichtlosen Höhle besteht aus *Antrobionten*, *Antrophilen* und *Antroxenen*, die der Eingangsregion aus *Chasmatobionten*, *Chasmatophilen* und *Chasmatoxenen*.

Im ganzen wurden in den untersuchten Höhlen 129 Arten festgestellt, davon 50 nur in Eingängen oder Halbhöhlen. Von den restlichen 79 sind 10 als antrobiont, 31 als antrophil und 6 als antroxen, 44 als chasmatophil und 18 als chasmatoxen zu bewerten. Chasmatobionten wurden nicht beobachtet, und es dürfte solche vielleicht auch gar nicht geben.

Ein besonderer Abschnitt beschäftigt sich mit der Besiedlung der Höhlen. Da einerseits das Dobratscher Höhlengebiet während der Eiszeit vergletschert war, andererseits zahlreiche Höhlenbewohner, aber auch einige bei Warmbad oberirdisch aufgefundenen Tiere, als ausgesprochen terrikole Formen von geringer Vagilität und einer geringen ökologischen Valenz in postglazialer Zeit in das Gebiet nicht mehr eingewandert sein können, müssen diese die für sie ungünstigen Kältezeiten unter einer rund 1000 m mächtigen Eisschicht in den wahrscheinlich sehr ausgedehnten und tief ins Erdinnere reichenden unterirdischen Räumen überdauert und sich so als voreiszeitliche Relikte bis heute erhalten haben. Diese Räume dürften auch während der Eiszeit schon von Heizspalten her erwärmt worden sein, von denen auch heute noch die niedersinkenden Infiltrationswässer ihre höhere Temperatur empfangen, die dann am Ostrande des Höhlengebietes in und nächst Warmbad Villach als Thermen zutage treten.

Zu den erst postglazial eingewanderten Hohlentieren gehören vor allem die höhlenbewohnenden Dipteren.

Mit 10 echten Höhlentieren, Antrobionten, gehört das Warmbader Höhlengebiet in faunistischer und tiergeographischer Hinsicht zu den interessantesten des Großdeutschen Reiches.

7. Literatur.

1. **Chappuis, P. A.,** Die Tierwelt der unterirdischen Gewasser. In Thienemann, A., Die Binnengewasser. Bd. III, Stuttgart **1927**. — 2. **Dahl, F.,** Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena **1921**. — 3. **Dudich, E.,** Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" in Ungarn. Spelaol. Monogr. Wien. Bd. XIII, **1932**. — 4. **Ders.,** Die Klassifikation der Hohlen auf biologischer Grundlage. Mitt. u. Höhlen- u. Karstforsch. **1933**, 35-43. — 5. **Findenegg, I.,** Zur Verbreitung der Trikladen in Karnten. Carinthia II, Klagenfurt, 119./120. Jahrg., **1930**, 36-42. — 6. **v. Gebhardt, A.,** Die spelaeobiologische Erforschung der Abaligeter Höhle (Sudungarn). Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin **1932**, 304-317. — 7. **v. Graff, L.,** Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola (Landplanarien). Leipzig **1899**. — 8. **Hesse, R.,** Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena **1924**. — 9. **Holdhaus, K.,** Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Zoogeograph., Bd. 1, **1932** 1-53. — 10. **(Hossé, O.),** Mit Dynamit zur schönsten Höhle Kärntens. Wiener Mittags-

ausgabe vom 19. Oktober **1938**, 4. — 11. **Müller, J.**, Coleopterologische Beiträge zur Fauna der österreichischen Karstprovinzen und ihrer Grenzgebiete. Entom. Blätt. **1916**, 73–109. — 12. **Pehr, F.**, Die Napoleonwiese bei Warmbad-Villach. Sonderdr. „Villacher Zeitung", Heuss, Villach. — 13. **Penck, A.** und **Brückner, E.**, Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig **1909**, 3 Bde. — 14. **Prossen, Th.**, Drei neue Arten der Karntner Käferfauna. Carinthia II, 95. Jahrg., **1905**, 145–146. — 15. **Ders.**, I. Nachtrag zum Verzeichnisse der bisher in Kärnten beobachteten Kafer. Carinthia II, 100. Jahrg., **1910**, 163–186; 103. Jahrg., **1913**, 74–85. — 16. **Reisner, H.**, Höhlen beim Warmbad Villach Karnten. (Bericht über eine informative Befahrung). Ber. Bundeshöhlenkomm. Wien, II. Jahrg., **1921**, 49–52. — 17. **Schatzmayr, A.**, Drei neue Arten der Kärntner Koleopteren-Fauna. Münchn. Koleopt. Ztschr., II. Bd. **1904–1906**, 210–214. — 18. **Ders.**, Die Koleopterenfauna der Villacheralpe (Dobratsch). Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 57. Bd., **1907**, 116–136; 58. Bd., **1908**, 432–458. — 19. **Spandl, H.**, Die Tierwelt der unterirdischen Gewasser. Spelaol. Monogr. Wien, Bd. XI. **1926**. — 20. **Stiny (Stini), J.**, Kluftmessung und Quellenkunde. Intern. Ztschr., Bohrtechn., Erdölbergbau u. Geol. Wien, **1926**, Nr. 13, Sep. 4 S. — 21. **Ders.**, Zur Geologie der Umgebung von Warmbad Villach. Jahrb. Geolog. Bundesanst. Wien, 87. Bd., **1937**, 57–110. — 22. **Ders.**, Ingenieurgeologie und Höhlenkunde. 2. Teil; zur Kenntnis der Höhlenwasser. Geologie u. Bauwesen, **1938**, 1–8. — 23. **Strouhal, H.**, Biologische Untersuchungen an den Thermen von Warmbad Villach in Karnten. (Mit Berucksichtigung der Thermen von Badgastein.) Arch. f. Hydrobiol., Bd. 26, **1934**, 323–385, 495–583. — 24. **Ders.**, Zur Fauna der Dobratscher Hohlen. Zool. Anz., Bd. 110, **1935**, 49–61. - 25. **Ders.**, Die Dobratscher Hohlen. Mitt. Hohlen- u. Karstforsch., Jahrg. **1936**, 145–154.– 26. **Ders.**, Eine Karntner Hohlen-Koenenia (Arachnoidea-Palpigradi). Zool. Anz., Bd. 115. **1936**, 161–168. — 27. **Ders.**, Die Entotrophi (Ins. Apteryg.) von Warmbad Villach. Festschr. 60. Geburtstag Prof. E. Strand; V. I, **1936**, 519–529. - 28. **Ders.**, Voreiszeitliche Relikte in den Höhlen von Warmbad Villach. Blatter f. Naturk. u. Naturschutz, 23. Jahrg., **1936**, 178–182. — 29. **Ders.**, Die Larve des Anophthalmus mariae Schatzm. Mitt. Hohlen- u. Karstforsch., Jahrg. **1938**, 105–110. — 30. **Ders.** und **Beier, M.**, Beitrag zur Coleopterenfauna der Maulwurfsnester in der nachsten Umgebung Wiens. Ztschr. Morph. Ökol. d. Tiere, 12. Bd., **1928**, 191–239. — 31. **Wichmann, H. E.**, Untersuchungen uber die Fauna der Hohlen. Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin, Jahrg. **1924**, **1926**, 113–132. — 32. **Ders.**, Untersuchungen uber die Fauna der Hohlen. (5. Die Lebensweise der Meta menardi, Arach.) Zool. Anz., 75. Bd., **1928**, 152–156.

Referate.

P. Krüger: Ascothoracida und Cirripedia, In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd., 1. Abt., 3. Buch, Teil 4 (S. 1-46. Abb. 1-45) resp. Teil 3 (S. 1-112. Abb. 1-114). Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges., Leipzig 1940. Brosch. 31.—RM.

P. Krüger: Cirripedia: ebendort Teil 3 (S. 113-272, Abb. 115-263). Brosch. 32.—RM.

Die artenarme Gruppe der Ascothoraciden wird als Teil 4 behandelt. Die stoffliche Gliederung der Behandlung der Cirripedien, die noch nicht

abgeschlossen ist, erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten: Kennzeichnung der Ordnung, Erforschungsgeschichte (die Sage vom Entenbaum, die wissenschaftliche Erforschung: die Systeme, Einordnung der Cirripedien und Erforschung der Thoracica, Acrothoracica, Rhizocephala). Die Morphologie wird für die Gruppen der Thoracica, Acrothoracica, Rhizocephala, Myzetomorpha und Duplorbis getrennt behandelt. Für die Thoracica ergeben sich dabei folgende Einteilungspunkte: Mantel, Kalkplatten, Stiel, Tierkörper, Gliedmaßen u. Körperanhange, Darmkanal u. Anhangsdrüsen, „Speicheldrüse", Atmungsorgane, Kreislauforgane u. Körperhöhle Abscheidungsorgane, Muskulatur, Sinnesorgane, Nervensystem, Geschlechtsorgane, Anatomie der Mannchen. Die Behandlung der Rhizocephalen geschieht nach folgenden Gesichtspunkten: Körpergestaltung, Orientierung und Befestigung auf dem Wirt, Mantel, Mesenterium, Eingeweidesack, Nervensystem, Vergleich zwischen den Thoracica u. Rhizocephalen, das Wurselsystem. Die Entwicklungsgeschichte wird mit dem, was uber Keimzellen, Befruchtung und Furchung bekannt ist, eingeleitet. Bei den Thoracica wird näher eingegangen auf die Organentwicklung, den Nauplius, die Cypris, die Metamorphose der Cyprispuppe, Primordial- und Kalkplattenbildung, Entwicklung der Männchen. (Die Fortsetzung der Cirripedien ist in den nächsten Lieferungen vorgesehen.)

Die klare, zusammenfassende, moderne Darstellung in Verbindung mit den zahlreichen Abbildungen ergeben ein Werk, dessen Erscheinen sicher von allen Interessenten mit Dank begrußt werden wird. Bischoff.

J. H. Schuurmans Stekhoven jr.: Nematodes. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4. Bd., II. Abt., 3. Buch, 6. Lief., S. 499-660, Text-Abb. 94-238. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges. Leipzig 1939. Brosch. 27.— RM.

Die Lieferung behandelt ausschließlich die mannigfachen Drüsentypen der Nematoden. Es handelt sich zumeist um einzellige Gebilde, die am Kopf, an den Seiten, am Bauch, Darm, Kopulationsapparat und in der Schwanzregion auftreten, also ganz verschiedenen Organsystemen angehören. Die Ventraldruse wird dabei nicht als ein Ruckbildungsstadium, sondern als ein den typischen Seitengefäßen homologes, aber in einer anderen Richtung umgebildetes Organ aufgefaßt. Eine Deutung des eigenartigen drüsigen Röhrenorgans der weiblichen Oncholaemiden, das die Genitalien mit dem Darm und der Außenwelt verbindet, steht noch immer aus. Für die in ihrer Funktion gleichfalls noch unklaren Rektaldrüsen weist der Verf. auf die Möglichkeit hin, daß diese dem Darminhalt Wasser entziehen, womit eine physiologische Parallele zu den Verhältnissen bei Insekten vorliegen würde. Bei der Diskussion der Haftdrüsen wird Steiners Ansicht zurückgewiesen, derzufolge allen freilebenden Nematoden ursprünglich eine halbsessile Lebensweise zukommt. B. Rensch.

J. E. W. Ihle: Salpidae. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 3. Bd. Tunikaten. Abt. II, 2. Buch, 3. Lief., S. 149-219, Abb. 105-219. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges. 1939. Brosch. RM 12.40.

Die zweite Lieferung schließt die Darstellung des Kiemendarmes ab und behandelt weiterhin Darmtraktus, Kloakenhöhle, Atmungsorgane, Leibeshöhle,

Blutgefäßsystem, Leuchtorgane. Exkretionsorgane, Geschlechtsorgane und Stolo prolifer. Es wird dabei jeweils zunächst der Normalfall besprochen und dann die abgeleiteten Formen. Auch hier liegen großenteils eigene Untersuchungen des Verf. den kritischen Ausführungen zugrunde. Herz und Pericard werden trotz ihrer abweichenden Entwicklung als den entsprechenden Organen der Vertebraten homolog betrachtet. Echte Exkretionsorgane sind nur die als Sammelnieren fungierenden zerstreuten Exkretionszellen, da bei den Blindsäcken des Magens die sekretorische Funktion weitaus überwiegt. — Hervorzuheben ist wiederum die sehr reiche Bebilderung dieser gründlichen Monographie. B. Rensch.

K. H. Krabbe: Studies on the morphogenesis of the brain in reptiles. 87 S., 23 Taf. Kopenhagen: Verlag Einar Munksgaard. 1939. Brosch. 20 Dän. Kr.

Auf Grund von Wachsplattenrekonstruktionen nach Serienschnitten untersuchte der Verf. die Morphogenese der Gehirne von *Gongylus*, *Chamaeleo*, *Chelydra*, *Alligator* und *Tropidonotus*. Es ergab sich dabei ein auch für die Phylogenese bedeutungsvolles Tatsachenmaterial, von dem nur das Folgende hervorgehoben sei. Allgemein setzt die Differenzierung der verschiedenen Hirntypen schon sehr frühzeitig ein, wenn nämlich das Diencephalon noch relativ groß und das Mesencephalon noch ungeteilt ist. Früh treten auch Unterschiede im Dach des Diencephalon und dem hinteren Teil des Telencephalon auf. Das spricht für eine entsprechend alte Teilung der Stammesreihen. Die stärksten Sonderheiten zeigt das Chamäleon-Hirn, bei dem sich — der vorherrschenden Funktion der Augen entsprechend — das Rhinencephalon gar nicht und das Telencephalon nur schwach entwickelt. — Die wertvolle Schrift ist mit einer großen Zahl vorzüglicher Übersichtsbilder ausgestattet. B. Rensch.

R. Kuhk: Die Vögel Mecklenburgs. Faunistische, tiergeographische und ökologische Untersuchungen im mecklenburgischen Raume. 333 S., 7 Verbreit.-Karten. Güstrow: Verlag Opitz u. Co. 1939. Gbd. RM 7.25.

Dieser hervorragenden Schrift kommt eine besondere Bedeutung zu, da es sich nicht nur um eine erwünschte Zusammenfassung über ein deutsches Teilgebiet handelt, sondern um eine Darstellung, die wertvolle Unterlagen für allgemeinere ökologische und tiergeographische Fragen beibringt. Exakte Angaben über die Brutplätze und z. T. auch die Zahl der Brutpaare vieler Arten lassen erkennen, welch starken Schwankungen die Fauna in den letzten Jahren unterworfen war. Vielfach haben sich die Verbreitungsgrenzen in kurzer Zeit wesentlich verschoben, einzelne Formen sind in Mecklenburg neu eingewandert, andere, wie Steinadler, Uhu, Auerhuhn, Haselhuhn, Goldregenpfeifer usw. wurden ausgerottet. In jedem Falle wurden die eigenen langjährigen Studien durch vollständige Berücksichtigung aller einschlägigen Literatur ergänzt (mehr als 500 Titel!). — Das Buch sei allen europäischen Ornithologen und Tiergeographen warm empfohlen! B. Rensch.

Zur Kenntnis der Ökologie und der jüngeren Larvenstufen der Lysiopetaliden.

Von

Karl W. Verhoeff, Pasing-München.

Auf S. 271–273 in der 2. Lieferung meines in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs erschienenen Diplopoden-Werkes 1926 habe ich die spärlichen bisherigen Beobachtungen über die nachembryonalen Entwicklungsstufen der *Lysiopetaloidea* mitgeteilt und schrieb eingangs:

„Wir kennen heute noch von keiner einzigen Art dieser Gruppe eine vollständige Anamorphose und die jüngsten Larvenstufen sind überhaupt unbekannt.“

Obwohl es mir inzwischen gelungen ist, die empfindlichsten Lücken in unserer Kenntnis auszufüllen und namentlich die drei jüngsten Entwicklungsstufen durch Aufzucht festzustellen, habe ich doch seit Jahren diese Beobachtungen nicht mitgeteilt, weil ich immer noch hoffte, einige unbekannte ökologische Verhältnisse aufklären zu können. Da aber z. Zt. für letzteres die Aussichten wenig günstig sind, will ich im folgenden meine bisherigen Beobachtungen mitteilen. Dieselben beziehen sich auf *Dischizopetalum illyricum* Latzel, *Lysiopetalum carinatum* Brandt und *Callipodella mostarense kerkanum* Verhoeff, also drei Formen, welche der Fauna von Istrien und Dalmatien angehören.

Von einigen Individuen des *Dischizopetalum illyricum*, welche ich im Frühjahr 1928 von der Adriaküste mitbrachte, erzielte ich Brut, und zwar fanden sich am 7. VI. zahlreiche Eier, welche einzeln, also zerstreut in der Erde abgelegt waren, doch zeigten sich auch 10 Eier unter einem Kartoffelscheibchen von 4 cm Durchmesser zwischen den Lehmkrümchen. Die Eier sind weiß und matt, rundlich und von etwa $^3/_4$ mm Durchmesser, an einer Seite etwas abgeplattet.

Schon am 13. VI. entwickelten sich zwei Stück der I. Larve, welche drei Beinpaare besitzt, entsprechend dem Verhalten der Mehrzahl der in dieser Hinsicht bekannten Diplopoden. Sie liegen leicht eingekrümmt in einem Grübchen, sind unbeweglich und führen nur bei Reizung Krümmungen aus.

Diese I. Larven spinnen nach einer gewissen Zeit um sich ein feines Gewebe, welches etwa doppelt so breit ist wie ihr Körper, aber so dünn, daß man sie mit der Lupe bequem darin beobachten kann. Sie bereiten sich in diesem ersten Gespinst auf die erste Häutung vor.

Am 16. VI. sah ich bereits die erste II. Larve mit fünf Beinpaaren, welche langsam über einen Stein wanderte. Da sie noch blaß ist und keinen dunklen Darminhalt erkennen läßt, kann die I. Larve nur ein reines Ruhestadium sein, dessen einzige Tätigkeit in der Anfertigung eines Gespinstes besteht.

Diese Passivität der I. Larven von *Dischizopetalum illyricum* steht in bemerkenswertem Gegensatz zu dem der I. Larven mancher anderer Diplopoden. Verweisen will ich hier besonders auf S. 174–176 in meinem genannten Werke, wo ich über die I. Larven des *Polydesmus complanatus illyricus* Verh. berichtet habe. Diese nähren sich zwar auch allein vom Dotter, aber sie leben nicht nur gesellig, sondern vollführen auch gewisse Wanderungen und wurden von mir bei diesen im Laufe von fünf Tagen (29. V. bis 2. VI.) ununterbrochen beobachtet.

Der Passivität der I. Larven von *Dischizopetalum illyricum* entspricht also auch ihre im Vergleich mit jenen Polydesmen kürzere Lebensdauer, ein Gegensatz, welcher durchaus den verschiedenen klimatischen Verhältnissen entspricht, denn die mediterranen Lysiopetaliden sind sehr von Trocknis bedroht und verbringen deshalb ihr jüngstes Larvenstadium ganz im Verborgenen, während jene vorwiegend mitteleuropäischen Polydesmen im Schutze der Wälder auch als I. Larven schon wandern dürfen. —

Am 18. VI. schlüpften wieder mehrere I. Larven aus und eine derselben saß noch zur Hälfte in der in zwei Halbkugeln zersprengten, jedoch durch eine schmale Brücke verbundenen Eischale.

Am 25. VI. beobachtete ich außer Eiern 2 Larven des II. und 4 Larven des III. Stadiums. Letzteres mit 12 Beinpaaren ist zugleich das erste, welches an den Pleurotergiten Längsrippchen besitzt und ebenfalls das erste, welches von außen Nahrung aufnimmt.

Am 2. VII. war eine ganze Anzahl III. Larven entwickelt, welche von Brotkrümchen zehrten. Sie verschmähten frischen Salat, fraßen aber an faulenden und auch an anderen faulenden Blättern, z. B. Ruscus. Rohe Kartoffelstückchen wurden ebenfalls angenommen.

Am 15.–17. VII. sah ich neben vielen III. Larven auch einige des IV. Stadiums. Am 24. VII. zeigten sich neben zahlreichen III. und IV. Larven auch noch Eier und unter einem Stein eine II. und III. Larve

in Gespinst. Am 12. VIII. beobachtete ich an Brot zehrend die ersten V. Larven, am 5. IX. einige von diesen in Gespinsten.

Hinsichtlich des Telsons vollziehen sich bei den jüngeren Larven folgende Veränderungen:

a) Bei den I. und II. Larven liegt das ganze Präanalsegment frei, es besitzt vor den Pygopoditen dorsal 2 lange Borsten.

b) Bei den III. Larven ebenso, aber ventral ist das Präanalsegment zur Hälfte eingesunken.

c) Bei den IV. Larven liegt das Präanalsegment dorsal noch zur Hälfte frei, ventral aber ist es fast ganz eingesunken, indem nur noch der Hinterrand freibleibt.

Hinsichtlich der 5 jüngeren Larvenstufen hebe ich folgendes hervor:

I. Larven mit 1 Ocellus, 5 Antennengliedern, 7 Rumpfringen, 3 Beinpaaren, Pygopodite schon vorhanden. Anlagen für 2 Beinpaare ragen frei heraus, Tergite mit je einer Querreihe langer Borsten, Porus der Schläfenorgane noch nicht erkennbar.

II. Larven mit 1 (2) Ocellen, 7 Antennengliedern, 8 Rumpfringen, 5 Beinpaaren. Anlagen für 7 weitere Beinpaare liegen versteckt. Die Borsten der Tergite stehen nicht auf Knötchen, der Porus der Schläfenorgane zwischen Ocellus und Antennengrube in der Mitte sichtbar.

Darm mit Dotter gefüllt, also keine äußere Nahrungsaufnahme. Rippen noch fehlend.

Seiner Dotterfüllung entsprechend ist bei den I. und II. Larven der Mitteldarm so ausgedehnt, daß er vorn schon im Bereich des 2. Rumpfringes beginnt. Diese Mitteldarmlage findet sich auch noch bei den III. Larven, indem der Mitteldarm derselben sich von der Mitte des 2. Ringes bis in den 10. oberhalb der Anlage der sprossenden Beinpaare erstreckt. Mit dem IV. Larvenstadium aber ändert sich dieser Zustand insofern, als der Mitteldarm eine scheinbare Verkürzung erfährt. Bei den V. Larven sehen wir nämlich, daß sein vorderer Beginn sich erst an der Grenze des 3. und 4. Ringes befindet, also im Vergleich mit den II. Larven um $1^1/_2$ Ringlängen nach hinten verschoben ist. Diese Verschiebung beruht aber nicht auf einer Verkürzung des Mitteldarms, sondern ergibt sich daraus, daß bei der Vermehrung der Rumpfringe und damit Verlängerung des Körpers das Wachstum des Vorderdarmes ein stärkeres gewesen ist als das des Mitteldarms.

III. Larven mit 3 Ocellen, 7 Antennengliedern, 12 Rumpfringen, 12 Beinpaaren. Erste äußere Nahrungsaufnahme. Jedes Tergit mit einer Querreihe langer Borsten auf Knötchen. Obwohl ich Drüsen nicht sicher erkannte, sind sie doch vorhanden, da dieses Stadium auch

das erste ist, an welchem man den bekannten scharfen Drüsengeruch wahrnimmt. Am 1.–3. Rumpfring stehen die Borsten hinter der Mitte, an den übrigen vor dem Hinterrande (also den Erwachsenen ähnlich). Seiten des Collum mit 2 Borsten auf vorragendem Knoten. 1.–3. Beinpaar mit weitschichtigem Tarsalkamm. Hüften am 3.–5. Beinpaar mit deutlichen, aber nur wenig vorgestülpten Coxalsäckchen, Hüften am 6.–12. Beinpaar ohne dieselben.

Außentaster mit 4, Mitteltaster mit 6, Innentaster mit einem Sinneszäpfchen. Rippen sind vorhanden und bestehen aus je zwei Reihen von kleinen Wülsten und erscheinen daher gekerbt. Die Rippen sind von vornherein ungleichartig, zerfallen also in primäre und sekundäre, von welchen nur die ersteren hinten eine Borste tragen; übrigens sind sie paarweise einander genähert.

Bei den III. Larven findet man am 1.–3. Rumpfring das 1.–3. Beinpaar, je eins: am 4.–7. Rumpfring das 4.–11. Beinpaar, also je zwei; am 8. Rumpfring das letzte, 12. Beinpaar, während am 9.–12. Rumpfring keine Beine vorkommen, aber die Anlagen von 4–6 sprossenden Beinpaaren zu bemerken sind, während deren 10 erwartet werden müssen.

V. Larven (das jüngste bisher bekannte Stadium). 6 Ocellen jederseits, 8 Antennenglieder, 21 Rumpfringe und 22 Beinpaare. 1.–3. Rumpfring mit vorderer Borstenreihe, 4. und 5. in der Mitte mit einigen vorderen Borsten, seitlich mit hinterer Borstenreihe, vom 6. Rumpfring an nur mit hinterer Borstenreihe.

Die sekundären Rippen sind jetzt deutlicher gesondert. Sie entstehen dadurch, daß die zwei Knötchenreihen, welche bei den III. Larven zu je zweien etwas genähert sind, jetzt so weit auseinanderrücken, daß eine derselben isostich bleibt mit der Großborste, während die andere eine Mittelstellung zwischen je zwei Borsten erhält, Makrochäten auf Zäpfchen, 3.–12. Beinpaare mit Coxalsäcken.

Während bei den III. und IV. Larven die Rippen nur je eine einzige Reihe von Knötchen bilden, sind dieselben bei den Erwachsenen durch ein Gewirr von Wärzchen ausgezeichnet, zugleich sind bei den Erwachsenen primäre und sekundäre Rippen unähnlicher geworden.

V. Larven mit 10 Ocellen (1, 2, 3, 4) 8 Antennengliedern, 28 Rumpfringen und 36 Beinpaaren.

Erwähnt sei hier noch ein Jungmännchen, welches ich im Frühjahr von der Adriaküste mitbrachte. Es richtete sich am 2. VII. unter einem Stein ein Kämmerchen her, dessen Ränder durch zahlreiche Erdkrümchen verstopft waren. Bis zum 5. VII. fertigte es einen übrigens sehr zarten und dünnen Cocon, worauf es spiralig eingerollt in Starre

verfiel und auf Berührung nur zuckende Bewegungen vollführte. Bis zum 13. VII. beobachtete ich es in diesem Zustande. Am 14. VII. erfolgte die Häutung und am 15. war die Exuvie bereits größtenteils verzehrt. Es ergab sich ein Reifemännchen. Der Starrezustand hatte ungefähr zehn Tage gedauert. —

Durch meine Zuchten erhalten wir jetzt im Verein mit den früheren Beobachtungen folgendes Bild von der Anamorphose des *Dischizopetalum illyricum*:

1. Stadium:	3 Beinpaare	7 Rumpfringe	} 5 gliedrige Antennen
2. Stadium:	5 ,,	8(+ 1) ,,	} 7 gliedrige Antennen
3. Stadium:	12 ,,	12(+ 4) ,,	
4. Stadium:	22 ,,	21(+ 9) ,,	
5. Stadium:	36 ,,	28(+ 7) ,,	
6. Stadium:	50–51 ,,	34(+ 6) ,,	
7. Stadium:	64–65 ,,	40(+ 6) ,,	} 8 gliedrige Antennen
8. Stadium:	72–73 ,,	43(+ 3) ,,	
9. Stadium:	78–79 ,,	45(+ 2) ,,	
Entwickelt	82–83 ,,	46(+ 1) ,,	

Wie man sieht, steigert sich die Zunahme der Rumpfringe durch je eine Häutung bis zum 4. Stadium, um dann, langsamer als sie gestiegen, allmählich wieder zu fallen. Die Zunahme der Rumpfringe harmoniert nur teilweise mit der Zunahme der Beinpaare. Während nämlich beim Übergang z. B. vom 1. zum 2. Stadium die Zunahme von einem Ring der Zunahme von 2 Beinpaaren entspricht, hätte man beim Übergang vom 2. zum 3. Stadium der Zunahme von 4 Ringen gemäß eine solche von 8 Beinpaaren erwarten sollen, also 13 statt 12. Ob mit diesen neun Stadien die Zahl der wirklich vorkommenden erschöpft ist, läßt sich im Hinblick auf Erfahrungen bei anderen Diplopoden noch nicht mit Sicherheit behaupten. Soviel aber ist gewiß, daß, wenn noch ein oder mehrere Stadien vorkommen sollten, sie sich nur unter den älteren derselben, also zwischen dem 5.–9. finden können.

Interessant ist ein Vergleich dieser Anamorphose mit derjenigen von *Craspedosoma alemannicum* Verh., nämlich der einzigen, welche bisher von einem Vertreter der Nematophoren (spinnenden Diplopoden) vollständig bekannt geworden ist und die ich ebenfalls, und zwar in ihrem ganzen Verlauf durch Zucht festgestellt habe. Man vergleiche darüber S. 262 in der 2. Liefg. meines Bronn-Diplopoden-Werkes. Hinsichtlich der Veränderungen in der Gliederung der Antennen stimmen beide Anamorphosen ganz überein, indem nur das 1. Stadium 5gliedrige,

das 2. und 3. Stadium 7gliedrige und die übrigen Stadien 8gliedrige Antennen führen. Ganz übereinstimmend verhalten sich auch das 1. und 2. Larvenstadium hinsichtlich der Zahl der Rumpfringe und Beinpaare. Ein Unterschied beginnt erst mit der dritten Larvenstufe, indem diese bei *Craspedosoma* nur 11 Rumpfringe und 10 Beinpaare besitzt. Die langsamere weitere Zunahme der Ringe und Beinpaare bei *Craspedosoma* folgt naturgemäß aus dem Umstande, daß diese Gattung überhaupt nur 30 Rumpfringe erreicht. Diesem Umstand gemäß ist auch der Modus der Zunahme der Rumpfringe bei *Craspedosoma* regelmäßiger.

Vergleichen wir mit der Anamorphose von *Dischizopetalum* diejenige einer noch ferner stehenden Diplopoden-Form, nämlich die von *Polydesmus* (S. 256 a. a. O.), dann zeigt sich, daß hinsichtlich der Zahl der Rumpfringe und Beinpaare die Übereinstimmung nur noch im ersten Larvenstadium gegeben ist.

Die weite Verbreitung des sechsbeinigen ersten Larvenstadiums unter den Diplopoden zeigt uns deutlich, daß dieses als ursprüngliches zu betrachten ist, während alle abweichenden Vorkommnisse auf eine einzelne Gattung oder Familie beschränkt sind.

Über die Copula der Lysiopetaloideen ist m. W. bisher nichts bekannt geworden. Auch mir ist es bei *Dischizopetalum* nicht gelungen, die eigentliche Copula zu beobachten, vielleicht deshalb, weil sie sich im Dunkeln abspielt. Dennoch habe ich so eigentümliche Vorspiele derselben beobachtet, daß sie hier mitgeteilt zu werden verdienen.

Brünstige Männchen sind mir wiederholt dadurch aufgefallen, daß sie den Vorderkörper bis zum 8. Diplosomit schräg oder bisweilen sogar fast senkrecht emporrichten, was ich Brunst-Aufbäumung nennen möchte.

In dieser Stellung beobachtete ich am 13. VII. ein ♂, welches sich in sehr langsamer Bewegung einem ♀ näherte, dann aber, als es dasselbe mit den Antennen berührt hatte, plötzlich einen heftigen Luftsprung vollführte und uhrfederartig den Vorderkörper des ♀ umschlang. Da es aber anscheinend nicht richtig zugefaßt hatte, ließ es bald wieder los, während das ♀ einige zuckende Bewegungen machte und dann langsam davonlief. Aber in geringer Entfernung legte es sich mit dem Vorderkörper auf die linke Seite und drehte Kopf und die drei vordersten Ringe sogar etwas nach oben, als wenn es eine neue Umschlingung durch das ♂ erwartete; da diese nicht erfolgte, gab es bald diese Empfangsstellung wieder auf.

Am 15. VII. sah ich, wie ein ♂ mit Spiralungssprung sogar ein anderes ♂ umklammerte, aber nach etwa $^1/_4$ Minute wieder losließ.

Am 23. VII. isolierte ich in einer kleinen Glaskapsel 12 Stunden lang ein ♂ und drei ♀, aber obwohl das ♂ wiederholt die genannte Stellung der Aufbäumung einnahm, konnte ich doch keine Copula feststellen, weder bei natürlichem, noch bei künstlichem Lichte, noch im Schatten.

Noch am 1. VIII. sah ich beide Geschlechter im brünstigen Vorspiel, das ♀ drehte sich mit dem Kopfe und den vordersten Rumpfringen bald nach links, bald nach rechts so herum, daß die Gliedmaßen des Vorderkörpers einseitig nach oben gewendet sind. Hierdurch muß eine etwaige Copula erheblich erleichtert werden. Aber obwohl das ♀ hin und wieder zuckend-ruckende Bewegungen ausführte, konnte doch von einer Ausstülpung der Cyphopoden nichts bemerkt werden. Das ♂, welches sich mit dem Vorderkörper zeitweise fast bis zur senkrechten Stellung aufbäumte, betastete zwar das ♀ lebhaft mit den Antennen, aber eine Umklammerung kam nicht zustande.

Aus meinen Beobachtungen geht also hervor, daß sich beide Geschlechter von *Dischizopetalum illyricum* in Brunst befanden und Brunststellungen einnahmen, daß aber die wirkliche Copula durch unbekannte Umstände, wahrscheinlich Licht, verhindert worden ist.

Tatsächliche Copula habe ich beobachtet bei den unten besprochenen Callipodellen am 8. VII. 29. Hierbei war das vorderste Körperviertel des Weibchens erhoben, und das Männchen umfaßte es spiralig. Da sich aber hierbei beide Geschlechter wie im Ringkampf hin- und herwälzten, konnte ich über ihre Verbindung nichts Genaueres feststellen.

Lysiopetalum carinatum.

Im Frühjahr 1928 brachte ich aus Mitteldalmatien 6 lebende Individuen dieser stattlichen Art mit. Da sich bei der genaueren Untersuchung derselben daheim herausstellte, daß es sich um 2 ♀ und 4 unreife Individuen handelte, glaubte ich auf eine Erzielung von Larven nicht mehr rechnen zu können.

Eine Larve mit 43 Rumpfringen, im April gesammelt, befand sich Ende Mai in Grübchen unter einem Stein. Das Tier hatte rings um das Grübchen ein loses Fadenwerk gesponnen, ohne daß man von einem zusammenhängenden Gespinst sprechen könnte. Es lag andauernd in Spirale.

Am 12. VI. (wahrscheinlich aber schon erheblich früher) war die Exuvie im ganzen abgeworfen und das Tier hatte sich in ein ♀ mit

46 Rumpfringen verwandelt. Es besitzt vorgestülpte Cyphopoden, die nach unten etwa um die Höhe der Rumpfringe vorragen. Zugleich hat es noch seine spiralige Haltung des Starrezustandes beibehalten und antwortete bei Berührung nur mit Rumpfkrümmungen. Das dauerte so bis zum Morgen des 13. VI., aber abends ist der Starrezustand beendet. Das Tier läuft lebhaft umher und seine Cyphopoden sind inzwischen so völlig eingestülpt worden, daß nichts mehr von ihnen zu sehen ist. (Die weitere Entwicklung kam leider nicht zustande, wahrscheinlich infolge einer teilweisen Antennen-Amputation für einen Regenerationsversuch.)

Hinsichtlich der Ernährung zeigte *Lys. carinatum* ein von *Disch. illyr.* abweichendes Verhalten schon gegenüber frischem Salat, der eifrig verzehrt wurde, von den kleineren Arten dagegen verschmäht.

In eine Glaskapsel (mit feuchtem Fließpapier), 8 × 5 cm groß, wurde ein *Lys. carinatum* zusammengesetzt mit je einem Stück von *Phalangium*, *Cylindroiulus teutonicus*, *Porcellio scaber* und der bekannten Stachelbeer-Afterraupe. Während 24 Stunden konnte kein Angriff auf eines dieser Tiere beobachtet werden, und negativ verlief auch derselbe Versuch mit einem Vertreter von *Disch. illyr.* Es kam sogar vor, daß sich die Afterraupe auf ein *Lysiopetalum* zu setzen versuchte, ohne daß dieses etwas anderes unternahm, als heftige, abwehrende Rumpfschläge.

Im Juni gab ich einem *Lys. carin.* 10 Cocons mit lebenden Nymphen einer Ameise (*Lasius niger*). Sie wurden nach und nach alle verzehrt, auch die Cocons selbst. Eine rohe Kartoffelscheibe wurde verschmäht, dagegen ein frisch getöteter Schmetterling (*Plusia gamma*) ausgefressen.

Zwei halbwüchsige lebende Weberknechte (*Liobunum*) wurden tagelang von *Lys. carinatum* unbeachtet gelassen und erst dann verzehrt, als sie hinfällig geworden waren Ein frisch getötetes und noch lange zuckendes ♀ von *Locusta viridissima* wurde schon nach wenigen Minuten angenommen und vom Nacken her ausgefressen Als ich es fortnahm und erst bei beginnender Verwesung wiedergab, wurde es von innen ausgefressen und alle Hartteile ausgenagt.

Während des ganzen Sommers war von Junglarven nichts zu sehen, daher war ich nicht wenig überrascht, am 14. X. eine ganze Reihe von weißlichen I. und II. Larven anzutreffen. Da ein reifes ♂ nicht vorhanden war und aus den erwähnten 4 unreifen Individuen ebenfalls kein ♂ sich entwickelt hatte, müssen also die beiden im April von mir mitgenommenen Weibchen bereits befruchtet gewesen sein. Phänologisch zeigt mithin *Lysiopetalum carinatum* ein anderes Verhalten als *Dischiz. illyricum*.

Die Eier wurden auch bei *L. carinatum* wahllos vereinzelt abgelegt. Sie sind rundlich, weiß und matt, von ungefähr 1 mm Durchmesser. Durch einen mittleren Spalt, der jedoch die beiden Schalenhälften an einem Ende dauernd zusammenhalten läßt, quillt die I. Larve allmählich hervor und erreicht durch Quellung und Ausdehnung annähernd $1^1/_2$ mm Durchmesser. Auch bei *Lys. carinatum* nimmt erst die III. Larve von außen Nahrung auf. Die II. noch vom Dotter lebende Larve quillt so beträchtlich auf, daß sie $1^5/_6$ mm Durchmesser erreicht. Ein Gespinst sah ich bei der I. und II. Larve nicht.

Am 28. X. sah ich die erste III. Larve, mit 12 Beinpaaren. Zerstreute Eier wahrscheinlich von dem 2. ♀ beobachtete ich vom 13. XII. bis 29. XII.

Am 29. XII. zeigten sich mehrere IV. Larven mit 22 Beinpaaren. Im Besitz von 3, 5, 12 und 22 Beinpaaren stimmen also das I.–IV. Larvenstadium von *Lysiopetalum* und *Dischizopetalum* miteinander überein.

Dann aber weichen mit dem V. Larvenstadium die beiden Formen voneinander ab, denn im Gegensatz zu *Dischizopetalum illyricum* (mit 28 Ringen und 26 Beinpaaren) beobachtete ich bei *Lys. carinatum* in einem Falle 25 Ringe und 32 Beinpaare, im anderen Falle 27 Ringe mit 34 Beinpaaren.

Eine solche V. Larve von 11 mm Länge ist noch ganz grauweiß, abgesehen von den schwarzen Ocellen. Mit einer Pinzette emporgehoben gab sie bereits den bekannten, äußerst intensiven scharfen Wehrsaft-Geruch ab.

Bei 27 Ringen und 34 Beinpaaren kommen also 7 + 26 = 33 Beinpaare auf den 1.–20. Ring, ein Beinpaar auf den 21., während die sechs letzten Ringe beinpaarlos bleiben. Die Rippen sind bei den V. Larven schon in typischer Weise ausgeprägt. Im Gegensatz zu *Dischiz. illyr.* vollführen diese Junglarven bei Berührung keine spiralige Einkrümmung im Vertrauen auf die Wirkung des scharfen Wehrsaftes. Die *Lysiopetalum carinatum* sind, ihren längeren Antennen gemäß, überhaupt von viel lebhafterer Natur als die im Vergleich mit ihren Verwandten etwas schwerfälligen *Dischiz. illyricum.*

Callipodella mostarense kerkanum.

Diese kleinste unter den drei von mir beobachteten Lysiopetaliden-Arten, in ihrem lebhaften Temperament *Lysiopetalum* noch übertreffend, habe ich hauptsächlich mit Rücksicht auf die Gespinste

untersucht. Dieselben ähneln sehr denen der Ascospermophoren und zeigen auch wie diese an vielen Stellen je zwei parallel laufende Fäden, den beiden Pygopoditen gemäß.

Die Mehrzahl der Fäden zeigt ziemlich gleiche Feinheit, trotzdem sind sie so verschieden, daß die stärksten, allerdings nur spärlich vertretenen, etwa einen dreimal größeren Durchmesser haben wie die schwächsten. Obwohl die Fäden vorwiegend gitterartig kreuz und quer verlaufen unter rechten und schiefen Winkeln, gibt es doch auch Fäden, welche sich stellenweise gabeln oder sogar in drei Fäden teilen. Diese Teilungen und Wiedervereinigungen sind sehr unregelmäßig. (Man vergleiche in meinem Bronn-Diplopoden-Werk die 6. Liefg. 1928, namentlich S. 1061–1063.) Knotenbildungen in den Fäden, wie bei manchen Ascospermophoren, sind nicht vorhanden. Diese Gespinste sind nicht vollkommen dicht, können daher einen Gasdurchgang schwerlich verhindern, aber doch so geschlossen, daß sie den Wasserverlust des eingeschlossenen Tieres in hohem Grade verhindern können.

Am 2. VII. beobachtete ich drei Individuen, welche sich an der Wand[1]) ihres Glasbehälters ein rundes Kämmerchen hergestellt hatten. (Es handelt sich um ältere, im Frühjahr von mir bei Knin gesammelte Tiere. Ob es aber älteste Larven oder Reifetiere waren, ist ungewiß.)

Zwei von diesen Kämmerchen (a und b) sind von dichtem Gespinst umgeben, das dritte (c) noch nicht. Am 4. VII. beginnt auch c mit Spinnen und ist am 5. VII. bereits dicht eingesponnen. Inzwischen hat sich noch ein 4. Tier ähnlicher Größe (d) ein Kämmerchen hergerichtet, ist aber am 5. VII. noch ohne Gespinst und am 6. VII. mit Putzen seines Körpers beschäftigt. Erst am 9. VII. morgens beobachtete ich die Spinnbewegungen des Hinterendes. Am 10. ist das Gespinst zur Hälfte, am 11. fast ganz fertig, am 12. aber erst so dicht wie bei den drei anderen. Alle 4 Gespinste sind am 13. VII. besetzt; und als ich ein anderes öffnete, zeigte es sich lose und dünn, nicht zähe, aber es hielt die Humusteilchen trotzdem gut zusammen. Bis Anfang August befanden sich a–d in den Gespinsten. Am 10. VIII. hatte eines derselben seinen Bewohner entlassen, ohne daß ich eine Häutung bemerkt hätte. Bis zum 20. VIII. verließen noch zwei Tiere ihre Gespinste, in welchen ebenfalls von Häutung nichts zu sehen war. Ich schließe aus diesen Beobachtungen, daß es sich um Schutzgespinste gegen sommerliche Trocknis handelt, die ja alle Bewohner der mediterranen Küstenländer bedroht.

[1]) Nur aus diesem Grunde konnten die beschriebenen Veränderungen verfolgt werden!

Bekanntlich sind aber die Lysiopetaliden Charaktertiere dieser Gebiete.

Hinsichtlich der Entwicklung dieser Callipodellen will ich nur erwähnen, daß sie ungefähr gleichzeitig mit *Dischiz. illyr.*, also Anfang Juni ihre zerstreuten runden Eier ablegten und am 26. VI. schon die III. Larven erschienen. Aber am 12. VII. beobachtete ich neben den III. Larven auch noch Eier. Von den Erwachsenen, welche ich im April 1928 mitbrachte, lebten am 15. VIII. 29 noch 5 Stück, die also $1^{1}/_{4}$ Jahr im erwachsenen Zustande beobachtet wurden.

Von den im Sommer 28 erzeugten Larven hatten am 15. VIII. 29 eine Anzahl die folgenden Größen erreicht:

10 mm mit 33 Rumpfringen,
$14^{1}/_{2}$ mm ,, 38 ,, ,
$16^{1}/_{2}$–$19^{1}/_{2}$ mm ,, 40 ,, .

Außerdem waren 6 weiße im Frühjahr 1929 erzeugte Junglarven vorhanden von $3^{3}/_{4}$ mm mit 19 Rumpfringen. Erwachsene besitzen bekanntlich 41 Rumpfringe. Man vergleiche über dieselben meinen 111. Diplopoden-Aufsatz (Zool. Jahrbücher 57 [1929] 643). Dort habe ich von im Freien erbeuteten Larven erwähnt solche von

8 mm mit 31 oder 32 Rumpfringen,
15 mm ,, 37 Rumpfringen,
$14^{1}/_{2}$ mm ,, 38 ,, ,
19 mm ,, 40 ,, .

Callipodella mostarense kerkanum ist der erste Vertreter der Lysiopetaloidea, welcher vom Ei bis zum entwickelten Zustande durch Aufzucht gebracht worden ist, denn aus den vom August 29 erwähnten Larven hatten sich bis zum 28. II. 1930 zu Reifetieren entwickelt 3 ♂ 7 ♀, woraus man ersieht, daß die ganze Entwicklung vom Schlüpfen aus dem Ei bis zur Erreichung des Reifezustandes ungefähr 21 Monate, also $1^{3}/_{4}$ Jahre in Anspruch nimmt. Die Lebensdauer dieser Callipodellen beträgt also mindestens drei Jahre und dürfte bei den größeren Formen dieser Gruppe noch viel beträchtlicher sein.

Ihre III. Larven besitzen ebenfalls 12 Beinpaare, während sich am Rumpfe schon 13 Ringe unterscheiden lassen. Am 1.–4. Ring liegt je ein Beinpaar, also das 1.–4., am 5.–8. Ring stehen je zwei Beinpaare, also das 5.–12. Der 5.–8. Ring sind zugleich bedeutend größer als die noch folgenden, der 9.–13. Die Anlagen weiterer Beinpaare liegen so dicht zusammen, daß sie sich schwer zählen lassen.

Callipus.

Ein Zuchtversuch mit einem 4. Vertreter der Lysiopetaloideen, dem *Callipus longobardius* Verh., mißlang, aber ich will wenigstens folgendes erwähnen:

Im April 33 brachte ich von dieser Art der Riviera 3 ♂ 2 ♀, 1 j. ♀ lebend mit nach Hause und versorgte sie ebenso wie die anderen Vertreter; Stückchen von Brot, Bananen und Äpfel nahmen sie an, während Salat und andere Blätter verschmäht wurden. Am XI. 33 starb 1 ♂, im III. 34 lebten noch 2 ♂ 1 j. ♀, im VI. 34 noch 1 ♂ 1 j. ♀. Sie waren aber so stark von Milben befallen, daß ich die Weiterzucht aufgab.

Rückblick.

Drei Fragen aus dem Leben der Lysiopetaliden sind bisher ganz in Dunkel geblieben, nämlich die Art der Eiablage, die Beschaffenheit und Zahl der jüngsten Larvenstufen und die Dauer von Entwicklung und Leben. Indem ich die im Vorigen auf diese Fragen gegebenen Antworten kurz zusammenfasse, greife ich noch einige andere wichtige Verhältnisse heraus.

1. Die Eier werden einzeln abgelegt und im Gegensatz zu den durch einen Cocon geschützten Eigelegen der Ascospermophoren ohne Gespinstschutz gelassen.

2. Die bisher als jüngste Larven bekannten Tiere mit 21 Rumpfringen stellen die IV. Larvenstufe vor. Die drei jüngsten ihnen vorangehenden Larvenstadien besitzen 7, 8 und 12 Rumpfringe sowie 3, 5 und 12 Beinpaare. Die I. und II. Larven leben vom Dotter, während die freie Nahrungsaufnahme mit dem III. Stadium beginnt.

3. Die Gliederung der Antennen verändert sich während der Anamorphose in derselben Weise wie bei den Ascospermophoren.

4. Gespinste werden zum verstärkten Schutz der Häutungskämmerchen verfertigt, aber es gibt auch Sommergespinste, welche lediglich dazu dienen, die Tiere gegen Trocknis während einer Ruheperiode zu schützen.

5. Die Zahl der Larvenstufen und damit der Häutungen beträgt mindestens neun, es ist aber wahrscheinlich, daß sie noch höher ist, besonders bei den größeren Formen.

6. Die vollständige Entwicklung vom Ei bis zum Reifezustand wurde zum ersten Male bei *Callipodella mostarense kerkanum* durch Zucht verfolgt und dafür eine Dauer von $1^3/_4$ Jahren festgestellt.

7. Wenn eine dreijährige Lebensdauer schon bei einem der kleinsten Veitreter der Lysiopetaliden sich ergeben hat, dann ist mit einem noch viel höheren Alter bei den großen Formen zu rechnen.

8. Hinsichtlich ihrer Ernährung sind die Lysiopetaloideen als poecilophag zu bezeichen. Im Zool. Anzeiger Bd. 23, 1900, S. 541 bis 543 habe ich in einem kleinen Aufsatz „Unerhörte Nährweise eines Diplopoden" zum ersten Male Vertreter dieser, und zwar die „Apfelbeckien als ausgesprochene Raubtiere erkannt", welche über lebende Regenwürmer und Weberknechte herfallen. Sie gehören zu den Lysiopetaliden. Kürzlich hat K. STRASSER („Kannibalismus bei Diplopoden", Zool. Anzeiger Bd. 111, 1935, S. 269) bei einer istrischen *Acanthopetalum*-Art festgestellt, daß sie sich „sogar an ihren eigenen Artgenossen vergreifen".

Meine Beobachtungen an den vier im Vorigen besprochenen Vertretern der Lysiopetaliden haben ergeben, daß sie sowohl pflanzliche als auch tierische Stoffe verzehren, beide aber mit Vorliebe im Zustande der Fäulnis oder Zersetzung. Lebende tierische Beute wird nur dann verzehrt, wenn es sich wie bei den Nymphen von Ameisen, um wehrlose Objekte handelt. Eine eigentliche Räubernatur, wie ich sie für die Apfelbeckien feststellte, mithin eine agressive Natur, welche auch gewisse Abwehrwiderstände überwindet. kann man also den im Vorigen erörterten Formen nicht zusprechen. Da aber die Anfänge zu einer räuberischen Tätigkeit gegeben sind, erscheint uns ihre vollständige Ausübung bei den Apfelbeckien heute nicht mehr so unerhört wie früher.

Über die Verbreitung einiger Insekten im Gebiete des Amazonenstromes und die Frage eines columbischen Faunendistriktes in der brasilianischen Subregion.

(Nach den Ausbeuten von S. Waehner und I. Waehner, mit Neubeschreibungen von Orthopteren.)

Von

Klaus Günther, Dresden.

(Mit 19 Abbildungen.)

In ihrer Darstellung der entomologischen Faunenverhältnisse in der neotropischen Region kommen Holdhaus und Zerny[1]) für die brasilianische Subregion zur Unterscheidung mehrerer Faunendistrikte. Der ostbrasilische und der guyanische Distrikt der brasilischen Subregion waren in ihrer scharfen Verschiedenheit, wenigstens für den Osten Brasiliens, schon von Bates erkannt worden; Holdhaus und Zerny aber versuchten auf Grund der Erscheinungen der Schmetterlingsverbreitung für den Bereich der tropischen Regenwälder in den Anden von Colombia, Ecuador und Peru einen dritten Faunendistrikt in der brasilischen Subregion, den columbischen, anzunehmen. Freilich sind nach diesen Autoren der guyanische und der ostbrasilische Distrikt in ihrer Lepidopterenfauna voneinander stärker verschieden als jeder dieser beiden Distrikte vom columbischen.

Diesen columbischen Distrikt diskutierte van Emden[2]) bei seiner Untersuchung der Verbreitungserscheinungen im Zygopinen-Genus *Cratosomus* Schh. (Coleoptera, Curculionidae). Er konnte zwar einen, gegenüber der in diesem Gebiete vorgefundenen Artenzahl, relativ hohen Gehalt an endemischen Arten und Formen feststellen und machte auch auf die näheren Beziehungen solcher Arten nach Mittelamerika

[1]) K. Holdhaus, Die geographische Verbreitung der Insekten. In: Schröder, Handbuch der Entomologie II (1927/8) 592–1058.

[2]) F. van Emden, Revision der Gattung Cratosomus (Coleoptera, Curculionidae, Arch. f. Naturgesch., N. F. 2 (1933) 354-537.

aufmerksam. Gleichwohl glaubte er aus guten Gründen, wenigstens für die Angehörigen der Gattung *Cratosomus* Schh., die Besonderheiten des columbischen Distriktes auf ökologische Faktoren, die Gebirgslage u. ä., zurückführen zu sollen. Die Eigenheiten des columbischen Distriktes sind nach VAN EMDEN mehr als Gebirgsfacies anzusehen, und seine Unterschiede zu den anderen beiden Faunendistrikten der brasilianischen Subregion ökologisch und nicht so sehr paläogeographisch, wie die dieser beiden letztgenannten unter sich, bedingt.

Auf Grund der Kenntnis eines Teiles der hier vorliegenden Insektenausbeute befaßte ich mich selbst mit der Frage des columbischen Faunendistriktes[1]). Im letzten Jahre gelangte eine weitere interessante Ausbeute des Ehepaares WAEHNER aus dem äußersten Südosten Colombias, dem Loreto-Gebiet, zu meiner Kenntnis, und im folgenden soll versucht werden, auf Grund der von den WAEHNERS überhaupt während mehrerer Jahre im gesamten nichtandinen Amazonastale und im brasilianischen Staate Ceara gesammelten Angehörigen ganz verschiedener Insektengruppen der Frage des columbischen Faunendistriktes nachzugehen.

SIEGFRIED WAEHNER und ILSE WAEHNER-ECKARDT sammelten mit Unterbrechungen von 1932 bis 1938 an den verschiedensten Plätzen am Amazonenstrom, von Para und Breves bis hinauf nach Iquitos, in den Jahren 1936 und 1937 auch im ostbrasilianischen Staate Ceara, hauptsächlich Schmetterlinge; die sehr betrachtlichen und artenreichen Aufsammlungen in dieser Insektenordnung blieben im Besitze der Sammler und konnten für die folgenden Untersuchungen nicht herangezogen werden. Daneben aber sammelten die Genannten an vielen der von ihnen besuchten Orte Angehörige auch aller übrigen Insektenordnungen. Dieses Material ging, zum Teil als Entgelt fur die vorübergehende Betreuung der Lepidopteren-Ausbeute, zum Teil als Geschenk, und jedenfalls dankenswerterweise ins Staatliche Museum für Tierkunde in Dresden über. Die nicht lepidopterologische Ausbeute tragt den Charakter gelegentlicher Aufsammlungen, sie ist keineswegs besonders arten-, nicht selten aber ziemlich individuenreich; immerhin sind auch manche seltenen oder als selten geltende Arten erbeutet worden. Der Umfang der Sammeltätigkeit war zwar bei Sao Pablo de Olivença und am unteren Rio Tacana besonders groß, Sammelmethoden und Absichten der Sammler waren aber an allen Orten die gleichen, und im allgemeinen darf angenommen werden, daß sie die von ihnen erreichten Arten auch an allen von ihnen besuchten Fangplätzen erbeuteten, soweit die betreffenden Arten jeweils dort vertreten waren. Daher und wegen der besuchten Plätze erscheint mir die Ausbeute der WAEHNERS sehr geeignet als Grundlage für die hier veranstaltete zoogeographische Untersuchung.

Den columbischen Faunendistrikt machen nach HOLDHAUS (l. c.) die Regenwälder der eigentlichen Anden in Columbien, Ecuador und Peru und die östlichen Andenabhänge im südlichen Peru und in Bolivia

[1]) K. GÜNTHER, Über Käfer der von S. und I. WAEHNER am oberen Amazonas gesammelten Insektenausbeute, Ent. Rdsch. LIII (1936) 271–276.

aus. Die bemerkenswerten faunistischen Eigentümlichkeiten dieses Gebietes, sein außerordentlicher Endemismenreichtum zumindest an Arten, stehen außer Frage und sind leicht an beliebigen, in Südamerika allgemeiner verbreiteten Insektengruppen nachzuprüfen, und es braucht die mit leicht zugänglichem und erdrückendem Tatsachenmaterial zu erweisende faunistische Sonderstellung des andinen columbischen Distriktes hier nicht vorgeführt zu werden. Er zeigt häufig charakteristische Beziehungen zur Tierwelt Mittelamerikas. Einige, freilich sehr selten am unten behandelten Material zu beobachtende Verbreitungstatsachen deuten darauf hin, daß die Fauna des columbischen Distrikts mit manchen Arten südwärts noch bis zu den Osthängen der Anden in den Nordprovinzen Argentiniens verbreitet ist (vgl. z. B. *Alurnus d'orbignyi* Guér., Col. Chrysomel. Hispinae; *Pyrodes pulchellus formosus* Bates, Col. Prionidae). An den Westabhängen der Anden im südlichen Peru und in Bolivien dringt die Fauna der chilenischen Subregion nach Norden vor; deren Grenze gegen die brasilianische Subregion ist nur erst ungenau bekannt und dürfte sich nicht scharf ziehen lassen.

Für den columbischen Distrikt in der brasilianischen Subregion aber bleibt die schon erwähnte und von van Emden (l. c.) erörterte Frage bestehen, ob sich nicht die an ihr zu beobachtenden auffälligen Fauneneigentümlichkeiten einfach als Gebirgsfacies und beruhend auf ökologischen Sonderbedingungen des Gebirges erklären mögen.

Nach den schon 1936 (l. c.) gegebenen Hinweisen auf die Sammelergebnisse von S. und I. Waehner dürfen wir von deren Ausbeute Aufklärungen zu dieser Frage erwarten, die sich besonders aus dem Versuch einer Festlegung der Ostgrenze des columbischen Faunendistriktes ergeben müssen. Bereits einige l. c. veröffentlichte sehr charakteristische Fangresultate Waehners machten wahrscheinlich, daß die Ostgrenze zumindest sehr vieler Arten des columbischen Faunendistriktes nicht mit dem Ostrande der Anden selbst oder ihrer Ausläufer zusammenfiele, sondern sich beträchtlich weiter ostwärts in die Amazonashylaea vorschiebe: eine Anzahl von Käferarten, die unzweifelhaft dem columbischen Distrikt angehören, waren von Waehner in Sao Pablo de Olivença, einem kleinen brasilianischen, nahe der peruanischen Grenze und keineswegs auch nur im Vorlande der Anden, sondern beträchtlich von diesen entfernt gelegenen Orte, aber nicht weiter östlich, gefunden worden. Sollte sich diese Verbreitungserscheinung häufiger beobachten lassen und so verbreitete Arten einen beträchtlichen Anteil an der Entomofauna von Sao Pablo de Olivença haben, müßten diese Befunde auf die faunistische Selbständigkeit des columbischen Distriktes weisen oder

zumindest die Deutung seiner Besonderheiten als Gebirgsfacies unmöglich machen. Beispiele für die in Rede stehenden Verbreitungserscheinungen ließen sich aus der Literatur in ziemlicher Menge anführen; die Ausbeuten BATES' aus dem Amazonastale und die leider sehr verstreut veröffentlichten großen Ausbeuten STEINBACHS aus Westbolivien sind reich daran. Aber ohne solche nur aus der Literatur zu entnehmenden Beispiele für die Ostgrenzen in der Verbreitung von zum columbischen Distrikt gehörigen Arten zu berücksichtigen, wollen wir hier nur die von den WAEHNERS gesammelten Materialien aus einigen Insektengruppen nach den Fundorten der WAEHNERS und ihrer sonstigen Verbreitung zusammenstellen und auf ihren Anteil an eindeutig zum columbischen Faunendistrikt gehörigen Arten untersuchen.

Die Sammelplätze von S. und I. WAEHNER waren am Amazonas, von der Mündung dieses Stromes bis zur peruanischen Grenze:

Breves, Schwemmwald, ständig versumpft.

Obidos, am unteren Amazonas, Nordufer, „terra firma", nicht sumpfig; Ausläufer der guyanischen Berge erreichen den Amazonas an dieser Stelle.

Manaos, am Südufer des Rio Negro kurz vor dessen Mündung in den Amazonas.

Uypiranga, wenig oberhalb von Manaos am Südufer des Rio Negro, Urwald mit tief liegendem Grundwasserspiegel, trockener, sandiger Boden: diese ökologischen Sonderbedingungen erklären das Vorkommen von Arten gerade an diesem Platze, die eigentlich als Angehörige des ostbrasilischen Distriktes anzusehen sind, wenngleich sie an geeigneten Orten auch in Colombia, Ecuador und Peru vorkommen, wie besonders die Heuschrecken *Micronotus caudatus* Sauss., *Chromacris speciosa* Thbg., *Titanacris albipes* de Geer, *Eutropidacris cristata* L.

Codajas zwischen Coary und der Mündung des Rio Negro am Nordufer des Solimoes.

Teffé am Südufer des Solimoes, das Ega BATES'; dessen und WAEHNERS Sammelplätze liegen südlich vom See Teffé am „Schwarzwasser", mit Seesandufern und anderer Pflanzenformation als der der Mehrzahl der übrigen Fundorte am Amazonas. Die ökologischen Besonderheiten des Platzes drücken sich in einer gewissen Anzahl auffälliger und bisher nirgends anderswo gefundener Endemismen aus, wie *Alurnus elysianus* Thoms. (Col. Hispinae), *Sternacanthus picticornis* Pasc. (Col. Cerambycidae) in WAEHNERS Ausbeute.

Fonteboa am oberen Amazonas, Südufer, Steilufer („terra firma"), ökologisch und faunistisch völlig übereinstimmend mit Sao Pablo de Olivença.

Espirito Santo, zwischen Tonantins und der Mündung des Rio Jutahy, am Nordufer, Hochufer, in Vegetation, Fauna und ökologischen Bedingungen sehr ähnlich den Sammelplätzen am Rio Tacana.

Sao Pablo de Olivença am Südufer des oberen Amazonas, auf Steilufer („terra firma"), nicht sumpfig.

Rio Tacana, kleiner nördlicher (linker) Nebenfluß des Amazonas in Südost-Columbien nahe der brasilianischen Grenze (Loreto Gebiet), Sammelplätze

am Unterlauf des Rio Tacana, vielfach versumpfter Urwald, Fauna bemerkenswert durch die rein columbianischen Einschläge, die anscheinend gar nicht oder erst allenfalls weiter flußabwärts, bei Teffé, ans Südufer des Amazonas gelangen.

Rio Javary, großer südlicher Nebenfluß des Amazonas, Sammelplätze an der Mündung des Rio Javary, an der brasilianisch-peruanischen Grenze, außerordentlich stark versumpfter Urwald, die ökologischen Sonderbedingungen schränken die Entomofauna hier auf ausgesprochen sumpfbewohnende Formen ein (Orthoptera, subfam. Paulininae).

Alle Fundorte am Amazonas liegen in weniger als 100 m Meereshöhe und im Urwald.

Im ostbrasilianischen Staate Ceara waren die Sammelplätze:

Fortaleza, in Meeresspiegelhöhe.
Pira Pora, 400–600 m.
Pacoty, 800–1200 m.
Urwald oder lichter Buschwald.

Die hier zur folgenden Untersuchung herangezogenen Insekten umfassen folgende Gruppen:

- Orthoptera
  - Phasmoidae
  - Acrydiidae
  - Acrididae
    - Proscopinae
    - Eumastacinae
    - Tryxalinae
    - Pyrgomorphinae
    - Paulininae
    - Cyrtacanthacrinae excl. gen. Schistocerca
  - Tettigoniidae
    - Copiphorinae excl. gen. Neoconocephalus
    - Pseudophyllinae
    - Phaneropterinae sectio Steirodontes
    - Gryllacridinae
- Coleoptera
  - Tenebrionidae
  - Curculionidae
  - Anthribidae
  - Cerambycidae s. lat.
  - Chrysomelidae
    - Hispinae
    - Cassidinae.

Die Auswahl erfolgte lediglich nach technischen Gesichtspunkten, die mit dem hier behandelten Thema in keinem Zusammenhange stehen. Die meisten der angeführten Orthopteren-Subfamilien sind nur mit ganz wenigen oder nur einzelnen Arten in der Ausbeute vertreten. Für die Bestimmung der Cassidinen, die er liebenswürdigst übernahm, bin ich Herrn Direktor Dr. Spaeth in Wien zu größtem Dank verpflichtet.

Es folgen nun die tabellarisch zusammengestellten Ausbeuteergebnisse der Waehners in den genannten Insektengruppen; diese Tabellen sollen uns in den Stand setzen, die Zugehörigkeit der betreffenden Arten zu einem der drei Faunendistrikte der brasilischen Subregion und ihre Verbreitung in dem von dem Ehepaare Waehner besammelten Raum sowie überhaupt in Südamerika zu beurteilen. Für die Angaben über die nicht von unseren Sammlern belegte Verbreitung der einzelnen Arten wurden herangezogen die Angaben bei den Originalbeschreibungen, in den einschlägigen Teilen des Coleopterorum Catalogus (Junk-Schenkling), des Catalogue of Orthoptera von Kirby, der Phasmoidenmonographie von Brunner und Redtenbacher, der zahlreichen Arbeiten über südamerikanische Orthopteren von Bruner, Giglio Tos, Hebard, Rehn und schließlich die im Dresdener Museum für Tierkunde aufbewahrten Materialien.

Mit einem * sind in der folgenden Tabelle bezeichnet die zum columbischen Faunendistrikt gehörigen Gattungen; diese Zugehörigkeit wird angenommen, wenn die betreffenden Gattungen mit allen ihren Arten im columbischen Distrikt oder allenfalls am oberen Amazonas zwischen Iquitos und Fonteboa verbreitet sind und jedenfalls nicht mit mehr als 10–15% ihrer Arten außerhalb dieser Gebiete vorkommen. Als „endemisch" sind diejenigen Arten bezeichnet, die nur vom Gebiet des oberen Amazonas, zwischen Iquitos und Fonteboa, bekannt oder in ganz wenigen anderen Fällen nur von Teffé bekannt sind. Bei der Heimatangabe Colombia, Ecuador, Peru oder Bolivia sind stets die östlich der andinen Wasserscheide gelegenen Gebiete in diesen Ländern gemeint.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Sudufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Phasmoidae						
**Eucles* *stabilinus* Ww.	Tacana				Alto Amazonas	endem.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Sudufer	Amazonas	Ostbrasil.		
**Stratocles radiatus* Scudd.[1])		S. P. de Ol.			Peru, Maranon, Alto Amazonas	col.
**Stratocles forcipatus* Bol.[2])	Tacana				Peru: Rio Atalapo, Cumbase	col.
Pseudophasma phthisicum L.		S. P. de Ol.		Pacoty	Guyana, Peru	guyan.
Pseudophasma putidum Bates	Tacana				Ob. Amazonas, Peru	col.
Pseudophasma velutinum Redt.		S. P. de Ol.			Peru	col.
Isagoras tacanae n. sp.	Tacana					endem.
Prexaspes dictys Westw.			Uypiranga		Colombia, „Brasilien“	guyan.?
Metriotes myrsilus Westw.	Tacana				Colombia, Ecuador: Santiago	col.
Prisopus horst okki Haan	Tacana, Esp. Sto.				Guyana	guyan.
**Libethra acheloa* n. sp.	Tacana					endem.
Dyme ambigua Br.		S. P. de Ol.			Peru	col.
Bacteria waehneri n. sp.			Manaos		Ecuador	col.
Phantasca poeciloptera n. sp.	Tacana	Fonteboa				endem.
Acrydiidae						
Allotettix cayennensis Sss.		S. P. de Ol.			Solimoes, Unt. Amazon., Guy., Trinidad	guyan.
Amorphopus notabilis Serv.		S. P. de Ol.			Ecuad., Ob. Amaz., Boliv., Guy., Bahia	guyan.
Eomorphopus antennatus Bol.			Teffé		Nordost-Peru, Surinam	guyan.

[1]) *Stratocles radiatus* Scudd. ist nach 1 ♂ beschrieben, obwohl der Autor seinen Typus als ♀ bezeichnet; Redtenbacher 1906 (D. Insektenfam. d. Phasmiden) deutete die Art richtig. Sie ist identisch mit *Str. multilineatus* (nec Rehn) Redt. 1906; ich sah das Material im Museum Wien.

[2]) *Stratocles forcipatus* (nec Bol.) Redt. 1906 ist identisch mit *Str. multilineatus* Rehn (nec Redt. 1906), vgl. Hebard 1923 (Trans. Amer. Ent. Soc. XLVIII, 1923, S. 347). Mir liegt hier der echte *Str. forcipatus* Bol. vor.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Micronotus caudatus Sss.			Uypiranga		Col., Ecuad., Peru, O-Bras., N-Argent.	ostbrasil.?
Scaria laeta n. sp.		S. P. de Ol. R. Javary				endem.
Paurotarsus amazonus Hc.		S. P. de Ol.			Boliv., Frz. Guy., Amazon., Surinam	guyan.
Paurotarsus insolitus Rehn	Tacana				Amazon., Surinam	guyan.
Acrididae						
Eumastacinae						
**Eumastax militaris* Gerst.	Tacana	S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
**Paramastax personata* Bol.		S. P. de Ol.			Ecuador, Peru, Ob. Amazonas	col.
Proscopinae						
**Apioscelis bulbosa* Sedd.		S. P. de Ol.			Nauta, Peru, Santiago de Ec.	col.
Proscopia pyramidalis Br.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Stiphra cearensis n. sp.				Pira Pora		ostbras.
Tryxalinae						
Orphula pagana Staal			Teffé, Breves		Ostbrasilien	ostbrasil.
Peruvia nigromarginata Sc.		S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, Boliv., Rio de Janeiro, N-Arg.	gesamtbras.
Pyrgomorphinae						
Omura congrua Wlkr.		S. P. de Ol.	Uypiranga		Ecuad., Peru, Amazon., Guy., Para	guyan.
Pauliniae						
Paulinia acuminata Geer	Tacana	R. Javary S. P. de Ol.	Uypiranga		brasil. u. mex. Subregion	—
Waehneriella paludicola n. sp.		R. Javary				endem.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Cyrtacanthacrinae						
Prionolopha serrata L.	Tacana	S. P. de Ol.	Obidos		Trop. Sudamerika, Trinidad	---
Colpolopha burmeisteri Stål		S. P. de Ol.			Colombia, Peru	col.
Colpolopha latipennis Stål	Tacana				Ecuador, Peru	col.
Colpolopha sinuata Stål		R. Javary			Colombia	col.
Colopopha waehneri n. sp.		S. P. de Ol.	Uypiranga			—
Aeoloacris caternaulti Fsth.		S. P. de Ol.	Obidos		Colombia, Ecuador, Cayenne	guyan.
**Prorhachis granulosa* Sedd.	Tacana				Peru, Bolivia	col.
Chromacris opulenta Gerst.		S. P. de Ol.	Tapeninha		Ob. Amazonas	guyan. ?
Chromacris speciosa Thbg.			Uypiranga		Ostbrasilien	ostbras.
Titanacris albipes de Geer			Uypiranga		Rio de J., Para, Surinam	ostbras.
Eutropidacris cristata L.			Uypiranga	Pacoty	Ostbrasilien	ostbras.
Lophacris velazquezi Niet.	Tacana	S. P. de Ol.			brasilian. Subregion	gesamtbrasil.
Tropidacris latreillei Perty	Tacana		Obidos		brasilian. Subregion	gesamtbrasil.
Ophthalmolampis albolineata Br.			Obidos		Ost-Bolivia	guyan.
Ophthalmolampis geniculapicta Br.	Tacana				Bolivia, Prov. Sara	col.
Ophthalmolampis melanotus n. sp.		S. P. de Ol.				endem.
Trybliophorus bivittatus Wlkr.	Tacana	S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Trybliophorus corallipes Gst.	Tacana				Ob. Amazonas	endem.
Stenacris colombiae Br.		R. Javary			Colombia	col.
Cornops bivittatum Sedd.	Tacana				Peru, Paraguay ?	col.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Copiocera austera Gerst.	Tacana	S. P. de Ol.			(Rio de J.?), Ecuad., Boliv.	col.
Vilerna flavipennis Gst.	Tacana				Fonteboa, Bolivia, ? Para, Chapada ?	col. ?
Clematodina eckardtiana n. sp.		S. P. de Ol.				endem.
**Nuceriolus erythrocerus* n. sp.	Tacana					endem.
**Locheuma brunneri* Sedd.	Tacana				Ecuad., Peru, Bolivia	col.
Anablysis pantherina Grst.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas, Ecuador	col.
Ommatolampis perspicillata L.				Fortaleza	Ostbras., Brit. Guy., Colombia	guyan.
Ommatolampis palpata Staal		S. P. de Ol.			Peru	col.
Ommatolampis leucoptera ovipennis n. sp.	Tacana	S. P. de Ol.			O. leucoptera: Peru	col.
Eusitalces amazonus n. sp.	Tacana					endem.
Monachidium opulentum Gst.			Obidos		Amazonas	guyan
**Psiloscirtus apterus* Sedd.		S. P. de Ol.			Peru	col.
**Opaon eckardtae* n. sp.	Tacana					endem.
Tettigoniidae						
Copiphorinae						
Daedalus waehnerorum n. sp.	Tacana					endem.
Monchera viridis Redt.	Tacana				Peru, Santarem	guyan.
Copiphora longicauda Serv.	Tacana				„Brasilien", Guyana	guyan.
Bucrates capitatus Burm.	Tacana	S. P. de Ol.	Teffé, Obidos		Colombia, Guatemala, Venez., Panama, Bahia	guyan.
Pseudophyllinae						
Acanthodis aquilina L.	Tacana				Brasil. Subregion	gesamtbrasil.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Acanthodis longicauda Stål			Manaos		Para, Tapajoz	guyan.
Panoploscelis armata Scudd.		S. P. de Ol.			Amazonas bis Para, Peru	guyan.?
**Choeroparnops fulvus* Dohrn	Tacana				Manaos	endem.
**Choeroparnops alatus* Br. v. W.	Tacana				Ecuador, Iquitos	col.
Typophyllum lunatum Pict.	Tacana				Peru	col.
Phaneropterinae						
Steirodontes						
Steirodon citrifolium L.			Codajas		Para, Guyana	guyan.
Steirodon validum Staal	Tacana				Amazonas, Surinam	guyan.
Peucestes striolatus Br.				Pacoty	Brasil. u. mex. Subregion	—
Posidippus lineatus Br.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Posidippus dohrni Br.			Teffé		Santarem	guyan.?
Microcentrum marginellum Sv.				(Cayenne)	Brasil. u. mex. Subregion	—
Microcentrum incisum Br.	Tacana				Peru	col.
Gryllacridinae						
Gryllacris cruenta Br.	Tacana				Ob. Amazonas	endem.
Tenebrionidae						
Uloma retusa ephippigera G.		S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, Boliv., Oberer Amazonas	col.
Zophobas atratus F.		S. P. de Ol.			Südamerika	—
Zophobas ambiguus Kr.			Uypiranga		Ostbrasilien	ostbras.
Paroeatus nitidus Geb.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
**Taphrosoma dohrni* Kirsch	Tacana	S. P. de Ol.			Peru	col.
Nyctibates procerus Champ.		S. P. de Ol.			Colombia, Mittelamerika	col.
Nyctibates gigas L.			Codajas, Teffé		Para, Guyana	guyan.
Cyrtosoma denticollis Ch.		S. P. de Ol.			Colombia, Mittelamerika	col.
Pyanisia undata F.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Pyanisia hieroglyphica Pty.		P. S. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Cuphotes cinctus Ol.		S. P. de Ol.			Amaz., Cayenne, Mittelamerika	guyan.
Cuphotes sphacelatus F.	Tacana	S. P. de Ol.			Colombia, Peru, Amazonas, Cayenne	guyan.
Cuphotes cyaneus Pasc.		S. P. de Ol.			Peru	col.
Cuphotes immaculipes Th.	Tacana	S. P. de Ol.	Teffé		Peru	col.
Curculionidae						
Rhigus speciosus L.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Entimus granulatus L.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Hilipus bellicosus Hrbst.	Tacana				Colombia, Cayenne, M. Gr.	gesamtbras.
Hammatostylus gronovii Schh.		S. P. de Ol.			Cayenne	guyan.
Ambates cristulifer Gthr.		S. P. de Ol.				endem.
Ozopherus muricatus Pasc.			Manaos		Para, Cayenne	guyan.
Homalonotus conspergatus Fs.		S. P. de Ol.			Ostbrasilien	ostbras.
Cholus brominus Pasc.	Tacana				Colombia, Peru	col.
Cholus oberthuri Pasc.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas. Ecuad. (Mus. Berlin)	col.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Cholus buckleyi Pasc.		P. S. de Ol.			Ecuad., Peru, Bolivien	col.
Cholus ellipsifer Ksch.		P. S. de Ol.			Colomb., Ecuad. Peru, Bolivien, Costa R.	col.
Cholus guerini Krsch.		S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, „Brasilien“?	gesamtbras.
Cholus lemniscatus Er.		S. P. de Ol.			Amazonas, Fonteboa, Para	guyan.
Cholus dorsalis Ksch.		S. P. de Ol.			Ecuador, Peru	col.
Cholus glandulosus Ch.		S. P. de Ol.			Amazonas	guyan.?
Cholus miliaris Ol.		S. P. de Ol.			Guyana	guyan.
Cholus bufonius Pasc.	Tacana		Obidos, Teffé		Guyana	guyan.
Gyioperus griseus Pty.		S. P. de Ol.			Ostbrasilien	ostbras.
Graphonotus pusio L.		S. P. de Ol.			Peru, Amazon., Surinam	guyan.
Macromerus numinius Er.	Tacana				Col., Ecud., Peru, Bol., Bras., Venezuela	guyan.
Macromerus gibbicollis Fdl.		S. P. de Ol.			Peru, Amazon., Guyana	guyan.
Coelosternus plumipes Fdl.	Tacana	Fonteboa			Peru, Amazon., Bahia	col.?
Cratosomus buqueti Guér.		S. P. de Ol.			Peru, Amazon., Para, Guyana	guyan.
Cratosomus hoplites Pty.		S. P. de Ol.			Col., Ecuad., Peru, Para, Min. Geraes	ostbras.
Cratosomus vaginalis medius v. Emd.		S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, Amazonas	col.
Cratosomus vespertilio F.		S. P. de Ol.			Amazonas, Cayenne	guyan.
Cratosomus fausti v. Emd.	Tacana	S. P. de Ol.			Peru, Guyana	guyan.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Cratosomus subangulatus Ghl.	Tacana	S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, Amazonas, Para Guyana	guyan.
Cratosomus pauper Germ.	Tacana				Iquitos, Fonteboa, Cayenne	guyan.
Cratosomus pauper pebasensis v. Emd.		S. P. de Ol.			Peru, Pebas, Teffé, Cayenne	guyan.
Cratosomus corbyi corbyi Guér.	Tacana				Maranon, Cuyaba	guyan.
Cratosomus nigrosparsus v. Emd.		S. P. de Ol.	Taperinha, Obidos		Peru, Cayenne	guyan.
Cratosomus scaber F.		S. P. de Ol.			Colombia, Peru, Para, Cayenne	guyan.
Cratosomos dejeani lherminieri Ch.		S. P. de Ol.			Colomb., Ecuad. Peru, Cayenne	guyan.
Piazurus deplanatus Hllr.		S. P. de Ol.			Peru	col.
Piazurus melanostictus Boh.		S. P. de Ol.			Sudostbras., Guy., M.-Amer.	guyan.
Piazurus bispinosus Ghl.	Tacana				Col., Ecuad., Peru, M.-Amer.	col.
Pseudopiazurus centraliamericanus Hllr.	Tacana				Mittelamerika. Westbolivia	col.
Zygops hostia Germ.	Tacana		Teffé		„Brasilien"	guyan.?
Zygops interruptelineatus Dbr.	Tacana				Peru, Ob. Amazonas	col.
Copturus bisellatus Boh.		S. P. de Ol.			Fonteboa, Teffé	endem.
Cyphocopturus venustus Hllr.		S. P. de Ol.			Fonteboa. Guyana	guyan.
Piazolechriops bicristatus Hllr.	Tacana	S. P. de Ol.			Peru	col.
Conoproctus 4-pustulatus F.		S. P. de Ol.			bras. u. mexik. Subregion	—

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas: Nordufer	Waehners Fundorte am oberen Amazonas: Sudufer	Waehners übrige Fundorte: Amazonas	Waehners übrige Fundorte: Ostbrasil.	Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
Metamasius bilobus Hust.	Tacana				Colomb., Ecuad. Peru, Bolivia	col.
Metamasius dimidiatipennis waehneri Gthr.		S. P. de Ol.			Col., Ecuad., Bolivia	col.
Metamasius hemipterus L.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbrasil.
Rhynchophorus palmarum L.	Tacana				brasil. u. mexik. Subregion	—
Rhina barbirostris F.	Tacana		Uypiranga		bras. u. mexik. Subregion	—
Anthribidae						
Stenocerus longulus Jekel		S. P. de Ol.			bras. Subregion, Mittelamerika	—
Euparius ajax Jekel	Tacana		Taperinha		Amazonas, Nicaragua	guyan. ?
Phaenithon discifer Jord.		S. P. de Ol.			Nicaragua	col.
Cerambycidae						
Mallodon spinibarbis L.		S. P. de Ol.		Pacoty	brasil. u. mexik. Subregion	—
Ctenoscelis coeus Perty			Obidos		Amazonas, Bol., Cayenne	guyan.
Ctenoscelis atra Oliv.		S. P. de Ol.			Amazonas, Cayenne	guyan.
Titanus giganteus L.			Manaos		Amazonas, Cayenne	guyan.
Macrodontia cervicornis L.			Obidos		Peru, Amazonas Cayenne	guyan.
Macrodontia crenata Oliv.		S. P. de Ol.			Bolivia, Amaz., Cayenne	guyan.
Orthomegas cinnamomeus L.		S. P. de Ol.		Pacoty	Colomb., Amaz., Venez., Guy., Nicaragua	guyan.
Enoplocerus armillatus L.		S. P. de Ol.	Breves		Bras. Subregion	guyan.
Pyrodes pulcherrimus formosus Btes.	Tacana	S. P. de Ol.			Ecuad., Peru, Bol., N-Argent., Amazonas	col.
Pyrodes smithianus Whte.	Tacana				Ob. Amazonas	endem.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Mallaspis scutellaris Ol.			Manaos		Amaz., Chile ?, Ecuad., Guyana	guyan.
Esmeralda auratus L.	Tacana	S. P. de Ol.			Peru, Bolivia, Amazonas	guyan.
**Psalidognathus superbus* Fries		S. P. de Ol.			Col., Ecuad., Peru	col.
Malacopterus tenellus F.		S. P. de Ol.			Colomb., Mittelamer., Kaliforn.	col. ?
Psygmatocerus wagleri Pty.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Achryson surinamum L.	Tacana	S. P. de Ol.	Teffé	Fortaleza	Bras. u. mexik. Subregion	—
Sphallenum castanopterum Er.			Teffé	Pira Pora	Guyana	guyan.
Sphallenum puncticolle Bts.		S. P. de Ol.			Amazonas	endem.
Eburodacrys virgo Newm.	Tacana		Obidos		Bras. Subregion	gesamtbras.
Chlorida festiva L.		S. P. de Ol.			Süd-, Mittelamer., Westafr.	—
Callichroma brachiale Bts.		S. P. de Ol.			Peru, Bolivia, Amaz., Venez.	col. ?
Callichroma suturale F.			Obidos		Amazonas, Cayenne	guyan.
Callichroma vittata F.		S. P. de Ol.			Bras. u. mexik. Subr., Haiti	—
Batus barbicornis L.					Amazonas, Para Guyana	guyan.
Sternacanthus picticornis Psc.			Teffé		Teffé	endem.
Ceragenia bicornis F.		S. P. de Ol.			Amazonas, Guyana	guyan.
Trachyderes succinctus Ltr.		S. P. de Ol.		Pacoty	bras. Subregion	ostbras.
Megaderus stigma L.		S. P. de Ol.			bras. u. mexik. Subregion	—
Ancylosternus morio L.				Pira Pora	Colomb., Cay., Venezuela	guyan.
Taeniotes farinosus L.		S. P. de Ol.			Bras. Subregion	gesamtbras.
Taeniotes decoratus Cast.			Breves		Para, Brasilien	guyan.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunenzugedistrikts-hörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Taeniotes scalaris F.		S. P. de Ol.			Colomb., Mittelamer., Grenada	col.
Jamesia gemmata Blch.	Tacana				Bolivien	col.
Hypsioma cruda Er.	Tacana				Peru, Cayenne	guyan.
Compsosoma geayi Goun.		S. P. de Ol.			Amazonas, Guyana	guyan.
Platysternus hebraicus Ol.		S. P. de Ol.			Guyana	guyan.
Gymnocerus monachinus Wte.		S. P. de Ol.			Nauta, Ob. Amazonas	endem.
**Anisocerus onca olivencius* Bts.		S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Cyclopeplus batesi Thms.		S. P. de Ol.			Teffé	endem.
Onychocerus crassus Voet.	Tacana				bras. Subregion	gesamtbras.
Acrocinus longimanus L.		S. P. de Ol.	Obidos		bras. u. mexik. Subregion	—
Macropophora trochlearis L.		S. P. de Ol.			Amazonas, Cayenne	guyan.
Myoxomorpha funesta Er.	Tacana	S. P. de Ol.			Amazonas, Cayenne	guyan.
**Discopus spectabilis* Bts.		S. P. de Ol.			Teffé	col.
Steirastoma aethiops Bts.		S. P. de Ol.			Amazonas	endem.
Steirastoma depressum F.		S. P. de Ol.			Bras. u. mexik. Subr., Westind.	—
Steirastoma melanogenys Whte.	Tacana				Amaz., Cayenne Nicaragua	guyan.
Acanthoderes daviesi Swed.	Tacana	S. P. de Ol.			Amazonas, Cayenne	guyan.
Trypanidius andicola Blch.	Tacana				Bolivia	col.
Colobothea bicuspidata Ltr.		S. P. de Ol.			Columbia	col.
Colobothea lunulata Luc.		S. P. de Ol.			Amazonas, R. de Jan.?	col.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Chrysomelidae						
Hispinae						
Alurnus d'orbignyi Gr.	Tacana	S. P. de Ol.	Teffé		Ecud., Peru, Bol., Tucuman	col.
Alurnus elysianus Thms.		·	Teffé		Teffé	endem.
Alurnus eckardtae Gthr.		S. P. de Ol.				endem.
Pseudocalaspidea cassidea Westw.	Tacana				Colomb., Ecuad. Amaz.: Teffé	col.
Cassidinae						
Tauroma reichei Boh.				Pacoty	Colomb., Amaz., Para, Chile	—
Glima mirabilis Boh.[1]	Tacana	S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Oxynodera batesi Boh.			Teffé		Peru, Amazonas	col.
Oxynodera intermedia Sp.	Tacana	S. P. de Ol.			Ob. Amazonas	endem.
Oxynodera amazona Sp.	Tacana					endem.
Oxynodera waehneri Sp.		S. P. de Ol.				endem.
**Vulpia speciosa* Baly		S. P. de Ol.			Teffé	endem.
**Vulpia mandli* Spth.	Tacana				Peru	col.
Canistra irrorata Guér.				Pacoty	Bras., Boliv., Parag., N-Arg.	ostbras.

[1]) Nach freundlicher brieflicher Mitteilung des Herrn Direktor Dr. SPAETH ist *Dolichotoma waehneri* Gthr. 1936 (Abb.; S. P. de Ol.) nur eine Zeichnungsvariante von *Glima mirabilis* Boh. und also mit dieser Art identisch. Immerhin zeigen alle mir von S. P. de Ol. vorliegenden 8 Exx. die für *D. waehneri* beschriebene und abgebildete charakteristische Verteilung der roten und schwarzen Färbung auf den Elytren, während die 5 vom Rio Tacana mir vorliegenden Exemplare darin völlig der Originalbeschreibung (und bis auf die bei *Gl. mirabilis* hinter der Elytrenmitte in der roten Partie vorhandenen kleinen schwarzen Flecke auch völlig der von WATERHOUSE in „Aid of Identification", I, 1881, Tab. 53 für *Dolichotoma gloriosa* Baly gegebenen Abbildung) gleichen; es sind also die Exx. von S. P. de Ol. konstant in Zeichnungsmerkmalen unterschieden, die nicht einfach durch Reduktion oder Progression der bei den der Originalbeschreibung entsprechenden Stücken vorliegenden Zeichnung erklärt werden können. Morphologische Unterschiede bestehen nicht.

Arten	Waehners Fundorte am oberen Amazonas		Waehners übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Calaspidea regalis Boh.	Tacana				„Brasilien“	—
Calaspidea delicata Boh.	Tacana	S. P. de Ol.			Teffé	endem.
Agenysa bohemani Baly	Tacana	S. P. de Ol.			Pára	guyan.
Pseudomesomphalia bifenestrata bioculata Boh.	Tacana				„Brasilien“	—
Pseudomesomphalia conspersa baturiteana Sp.				Pacoty	*Ps. conspersa:* SO.-Brasilien	ostbras.
Neomphalia serinus Er.	Tacana				Col., Peru, Bolivia	col.
Poecilaspis regina Boh.	Tacana				Teffé, Peru	col.
Poecilaspis 16-pustulata F.			Obidos		Brasilien	gesamtbras.
Poecilaspis impressipennis Bh.				Pacoty	Goyaz, SO.-Brasilien	ostbras.
Selenis sparsa Boh.		S. P. de Ol.			Col., Ecuad., Peru, Bolivia, Mittelamerika	col.
Omaspides augusta Boh.	Tacana				Ecuador, Peru	col.
Omaspides bioculata Boh.	Tacana				Amazonas	guyan.?
Omaspides pulchella Baly	Tacana				Peru, Amazonas	col.
Omaspides scutaria Spth.		S. P. de Ol.			Amazonas	endem.
Chelymorpha marginata L.				Pacoty	Brasilien, Cayenne	ostbras.
Chirida cruciata L.				Pacoty	Ostbrasilien, Argentinien	ostbras.
Coptocycla annulus F.	Tacana				bras. u. mexik. Subregion	—
Plagiometriona microcera Boh.				Pacoty	Bahia	ostbras.
Metriona rubicunda Guér.				Pacoty	Bras., Bol., Paraguay	ostbras.

Arten	WAEHNERS Fundorte am oberen Amazonas		WAEHNERS übrige Fundorte		Sonstige Verbreitung der Arten	Faunendistriktszugehörigkeit
	Nordufer	Südufer	Amazonas	Ostbrasil.		
Metriona judaica F.			Obidos	Pacoty	bras. Subregion, Panama	—
Ctenochira optata Boh.				Pacoty	Brasilien	ostbras.
Ctenochira stigmatica Boh.				Pacoty	Bahia, Parana	ostbras.
Ctenochira quadrata Geer				Pacoty	Brasilien, Paraguay	ostbras.
Ctenochira sertata Er.	Tacana				Col., Peru, Bolivien	col.
Ctenochira reticulata Geer		S. P. de Ol.			Guyana	guyan.
Charidotis cincticula Bh.	Tacana				Peru, Amazonas	col.
Charidotis abrupta Boh.			Obidos		Para, Cayenne	guyan.

Diese tabellarische Zusammenstellung zeigt, daß der Artenanteil, den wir als dem columbischen Faunendistrikt zugehörig ansehen müssen, unter den überhaupt am oberen Amazonas erbeuteten Species überraschend groß ist. Ehe wir aber noch diese Erscheinung genauer untersuchen, sei darauf hingewiesen, daß von den 192 hier vom oberen Amazonas aufgeführten Arten 62 nur am Nordufer des Amazonas (Rio Tacana, Espirito Santo), 106 nur am Südufer (Sao Pablo de Olivença, Fonteboa, Rio Javary) und nur 24 sowohl an den Sammelplätzen des Nord-, wie an denen des Südufers gefunden worden sind. Für Rassen und Arten von Schmetterlingen ist zwar in manchen Fällen genauer belegt, daß der auch in seinem Oberlauf, soweit er hier in Rede steht, bereits ungeheuer breite Amazonenstrom eine Verbreitungsgrenze darstellen kann; bei den meisten aber der uns entweder vom Nord- oder vom Südufer vorliegenden Arten wird daran nicht gedacht werden dürfen, zumal die Annahme des Amazonenstroms als Verbreitungsgrenze für die meisten dieser Arten angesichts ihrer sonstigen Verbreitung gar keinen Sinn ergäbe. Für einige besonders auffällige Arten jedoch, die von den WAEHNERS am Nordufer erbeutet wurden, halte ich den Amazonenstrom als Verbreitungsgrenze nach Süden hin für möglich, so für die Phasmoiden

Prisopus horstokki de Haan und *Libethra acheloa* n. sp., oder die Hispine *Pseudocalaspidea cassidea* Westw.; die letztgenannte Art freilich ist weiter flußabwärts auch vom Südufer (Teffé) belegt.

Greifen wir nun das vom oberen Amazonas vorliegende Material von 192 Arten heraus und stellen es getrennt nach den einzelnen behandelten Insektengruppen, der von diesen vorhandenen Anzahl von Arten und Gattungen und deren Zugehörigkeit zu den verschiedenen Faunendistrikten der brasilianischen Subregion zusammen, ergibt sich folgendes Bild:

Insektenfamilien u. -Unterfamilien	Gesamtzahl		Faunendistriktszugehörigkeit					
	Ob. Amazonas		columb.		guyan.	ost-brasil.	gesamt-brasil. (unbestimmt)	endem.
	Arten	Gat-tungen	Arten	Gat-tungen	Arten	Arten	Arten	Arten
Phasmoidae . . .	12	9	6	3	2			4
			50%	33%	17%			33%
Acrydiidae . . .	5	4			4			1
					80%			20%
Proscopinae . . .	2	2	1	1				
Eumastacinae . .	2	2	1	2				1
Paulininae . . .	2	2					1	1
Tryxalinae . . .	1	1					1	
Pyrgomorphinae .	1	1					1	
Cyrtacanthacrinae	27	21	14	5	2		4	7
			51,9%	24%	7,4%		14,8%	25,9%
Copiphorinae . .	4	4			3			1
Pseudophyllinae .	4	3	1	1	1		1	1
Phanaeropterinae, Steirodontes .	3	3	1		1			1
Gryllacridinae . .	1	1						1
Tenebrionidae . .	12	8	6	1	2		3	1
			50%	12,5%	16,6%		25%	8,3%
Curculionidae . .	47	22	14		20	3	8	2
			29,8%		42,6%	6,4%	17%	4,3%
Anthribidae . . .	3	3	1		1		1	
Cerambycidae . .	42	36	10	3	13	1	11	7
			23,8%	8,3%	30,9%	2,4%	26,2%	16,6%
Hispinae	3	2	2					1
Cassidinae. . . .	21	13	8	1	3		3	7
			38%	6,9%	14%		14%	33%
Insgesamt . . .	192	136	65	17	53	4	33	37
			33,8%	11,9%	27,6%	2,1%	16,7%	19,7%

Wir sehen also, daß die behandelte Ausbeute, soweit sie an den in Rede stehenden Sammelplätzen des oberen Amazonas zusammengebracht wurde, zu etwas mehr als ein Drittel dem columbischen Faunendistrikt angehörige, zu etwas weniger als einem Drittel dem guyanischen zugehörige Formen umfaßt, während das restliche Drittel je zur Hälfte Formen, die über die gesamte brasilische Subregion verbreitet sind, und im Gebiete jener Fundplätze endemische Formen ausmachen; dem ostbrasilischen Distrikt zugehörige Arten schließlich sind nur 4 (2,1%) in der behandelten Ausbeute von den Fundplätzen am oberen Amazonas vertreten. Die Anteile der Faunen des columbischen und des guyanischen Distriktes an der Insektenwelt des oberen Amazonas zwischen Iquitos und Fonteboa sind demnach je fast gleich groß; dieser Umstand und die jenem Gebiete angehörigen zahlreichen Endemismen lassen faunistisch das Tal des Amazonas zwischen Iquitos und Fonteboa als ausgesprochenes Faunenmischgebiet mit lebhaft ausgeprägtem selbständigen Faunencharakter erscheinen. Wenn freilich auch die angegebenen Werte für die verschiedenen Anteile in der Entomofauna des genannten Gebietes am oberen Amazonas nur an einem recht wenig umfangreichen Material errechnet worden sind, dürften doch bei der erwähnten Zusammensetzung der Ausbeute und ihres hier behandelten Ausschnittes die am Schluß der letzten Tabelle gegebenen Durchschnittswerte die faunistischen Verhältnisse für die Insektenwelt des in Rede stehenden Gebietes ziemlich wirklichkeitsgetreu wiedergeben.

Ist aber der columbische Faunendistrikt mit ausgesprochen ihm zugehörigen Arten so stark an der Zusammensetzung der Entomofauna der Tieflandgebiete des Amazonastales zwischen Iquitos und Fonteboa beteiligt, daß mehr als ein Drittel der dort angetroffenen Arten und sogar ein recht beträchtlicher Teil auch der dortigen Gattungen als columbisches Faunengut anzusprechen sind, dann können die zahlreich bemerkten faunistischen Besonderheiten des columbischen Faunendistrikts selbst nicht einfach als Gebirgsfacies, als auf den ökologischen Sonderbedingungen der Hochgebirgslage beruhend erklärt werden; wir glauben, gerade durch die hier vorgenommene Faunenanalyse des in Rede gezogenen Gebietes am oberen Amazonas die Selbständigkeit des columbischen Faunenbezirkes bewiesen oder zumindest wahrscheinlicher gemacht zu haben.

Neue Orthopteren-Arten der Amazonas-Ausbeute von S. und I. Waehner.

Die anschließend beschriebenen Arten sind mit Ausnahme der als Ergänzung eingefügten *Ommatolampis nigroguttata latona* n. ssp.,

Eusitalces rubripes n. sp. und *Pterolibethra heteronemia* n. g. n. sp. sämtlich von S. und I. Waehner gesammelt; zu ihren Fundorten sind weiter oben einige allgemeine Bemerkungen gemacht. Das gesamte nachstehend behandelte Material befindet sich im Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden.

Acrydiidae.

***Scaria laeta* n. sp.** (Abb. 1, 2).

♂. Schmal, gestreckt, mit gefleckten Elytren und dunklen Seitenstreifen hinter den Augen. Scheitel schmäler als ein Auge, nach vorn schwach verjüngt. In genauer Profilansicht treten die Stirnkiele schwach gerundet oberhalb der Mitte der Augen vor deren Vorderrand hervor; die sehr langen Fühler inserieren zwischen den unteren Augenrändern.

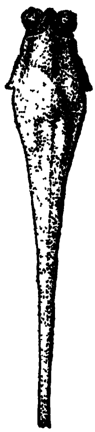


Abb. 1. *Scaria laeta* n. sp., ♀ von oben. Vergr.

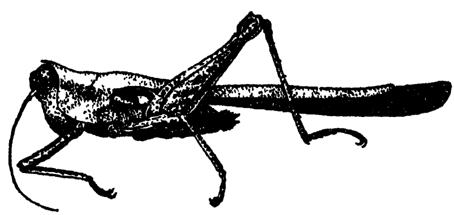


Abb. 2. *Scaria laeta* n. sp., ♀ von der Seite. Vergr.

Die oberen Ocellen sitzen über der Augenmitte an, sie sind in genauer Seitenansicht sichtbar; die Stirnkiele gabeln sich oberhalb von ihnen. Augen groß, kugelig. Pronotum mit nur schwach ansteigender Prozona, ihr mittlerer Processus nach vorn ± bis zur Mitte der Augen reichend. Prozonaseitenkiele parallel; ebenso wie die übrigen Seitenkiele, die inneren Schulterkiele und der Mittelkiel nur schwach ausgeprägt, doch deutlich wahrnehmbar; abgekürzte halbseitliche Zwischenschulterkiele fehlen. Fläche fast glatt, hinter den Schultern kaum eingesenkt; Dorsallinie in Profilansicht zwischen den Halsfurchen kaum, hinter den Schultern aber deutlich flach und weitbogig aufgewölbt. Seitenlappen ganz anliegend, Hinterecken eng abgerundet. Elytren hinter der Mitte am breitesten, nach hinten stark verjüngt, die Alae überragen das Pronotumende um 1,5 mm. Hinterschenkel normal, schmal, mit sehr kleinen und stumpfen Antegenicular- und Genicularzähnen, Hinterschienen mit winzigen Dörnchen auf den oberen Kanten. Hinterer Metatarsus

mit kleinen, stumpfen und fast gleichlangen Pulvillen, viel kürzer als das Klauenglied.

Farbe braun mit fast schwarzen Postocularstreifen, die sich auf den Seitenlappen der Prozona fortsetzen, aber nicht bis zur Elytrenbasis reichen; Pronotummittelkiel zwischen den Halsfurchen und der Elytrenmitte oft ± deutlich grünlich. Fortsatz auf der Fläche zuweilen mit schmutzig grünen Tönen. Elytren schwarz mit grüngelbem, nach hinten bis über die Mitte reichendem Streifen nahe und parallel dem unteren Rande und mit großer länglicher gelbgrüner Makel in der hinteren Hälfte. Alae mit schwarzem Costalteil.

Totallänge ♂ 14, ♀ 15,8 mm, Länge des Pronotums ♂ 12,2, ♀ 13,8 mm, Schulterbreite ♂ 2,1, ♀ 2,4 mm, Länge eines Hinterschenkels ♂ 5, ♀ 6 mm.

4 ♂♂, Sao Pablo de Olivença, 1 ♀, Mündung des Rio Javary.

Am ehesten verwandt mit *Sc. producta* Hanc. 1906 (Abb.; Ostperu), die auch 2 Flecken auf den Elytren zeigt; von ihr durch andere Anordnung der Elytrenflecken, dunklen Lateralstreifen und, zu schließen nach HANCOCKS Abbildung, anderen Verlauf der Dorsallinie geschieden.

Proscopinae.

***Stiphra cearensis* n. sp.**

Ziemlich groß, kräftig, mit verhältnismäßig langem Kopf, dessen Stirnzapfen, von oben gesehen, beim ♂ zugespitzt und so lang wie ein Auge, beim ♀ stumpf verrundet, fast abgeschnitten und um 1 mm länger als ein Auge. Fühler höchstens $1^1/_2$ mal so lang wie ein Auge, ihr Wurzelglied von höchstens $^1/_4$ der Augenlänge. Pronotum am Vorderrande und an den am Ende des ersten Drittelteiles seiner Länge liegenden Hüften ganz schwach erweitert, zylindrisch, mit verschmolzenem Prosternum. Metanotum beim ♂ mit aufrechtem Dörnchen am Hinterrande und stark bucklig aufgetrieben, beim ♀ eben, mit fast erloschenem Höcker mitten am Hinterrande. Oberfläche des Kopfes undeutlich rugos, beim ♀ punktiert-rugos, der Thorax lederig, verwaschen punktiert, etwas mehr als das Abdomen schwach glänzend: Abdomen glatt, mit ganz schwachem Mittelkiel, wenigstens (♂) auf den basalen Segmenten. Supraanalplatte des ♀ stark glänzend, mit 2 parallelen, verkürzten Längsrunzeln an der Basis; Subgenitalplatte des ♂ kaum verlängert, in Seitenansicht hinter dem Analsegment schwach aufwärts gekrümmt und stumpf abgerundet, von oben gesehen am Hinterrande eingeschnitten. Die 4 vorderen Schenkel distalwärts besonders beim ♂ verdickt, Hinterschenkel an der Basis nur schwach verdickt; Hinterschienen mit zahlreichen kräftigen Dornen auf den oberen Kanten, mit kleinem Apicaldorn auf der inneren,

mit größerem auf der äußeren oberen Kante, Tarsen mit großen Arolien. Farbe braun, Hinterschienendornen und Basis der 4 vorderen Schenkel schwarz.

Gesamtlänge ♂ 60 mm, ♀ 87 mm, Länge des Kopfes ♂ 14 mm, ♀ 19,5 mm, Länge des Kopfrostrums ♂ 2 mm, ♀ 3,2 mm, Länge des Pronotums ♂ 10,5 mm, ♀ 15,5 mm, Länge der Vorderschenkel ♂ 8,2 mm, ♀ 10 mm, Länge der Mittelschenkel ♂ 7 mm, ♀ 9,5 mm, Länge der Hinterschenkel ♂ 21 mm, ♀ 26 mm, größte Breite des Metanotums (ohne Hüften) ♂ 5,6 mm, ♀ 7,5 mm.

1 ♂, 1 ♀, 1 ♀ larva, Pira Pora (1800 m), Ceara, Brasilien.

Paulininae.

***Waehneriella* nov. gen.**

Wegen der dorso-ventral abgeplatteten und stark verbreiterten und an der Oberfläche konkaven Endsporne der Hinterschienen wird diese Gattung hier zur Unterfamilie der *Paulininae* gestellt, deren einzige andere bisher bekannte Gattung *Paulinia* Blanch. (= *Coelopterna* Staal, aut., nec Hebard) im übrigen mit der hier zu beschreibenden nicht besonders nahe verwandt erscheint.

Hinterkopf flach gewölbt, Fastigium zwischen den Augen mehr als doppelt so breit wie ein Fühlerwurzelglied, nach vorn ohne Abgrenzung in den um fast die halbe Augenlänge vor den Vorderrand der Augen vorspringenden, in Seitenansicht wie in Aufsicht stumpf verrundeten Stirnzapfen übergehend, dieser ist nicht gefurcht; die vordere Profillinie des Kopfes nicht eingebuchtet. Die Fühler sitzen über der Mitte der Augenhöhe an, mit annähernd runden, in der distalen Hälfte verkürzten und gemeinsam etwas verdickten Gliedern. Augen flach. Pronotum oben flach, eben, mit stumpfen, aber ziemlich deutlichen Seitenkanten, mit ganz leicht eingebuchtetem vorderen und mitten ziemlich breit, doch flach ausgebuchtetem hinteren Rande. Querfurche oben ziemlich schwach, auf der Seite deutlicher entwickelt, Metazona deutlich kürzer als die Prozona, Fläche ebenso wie die des Gesichtes nicht gerunzelt. Flügel das Hinterleibsende weit überragend, Elytren in Seitenansicht ziemlich schmal, am Ende abgerundet, mit leicht erhabener, in der basalen Hälfte dichter Aderung, in der distalen Partie zwischen den Adern hyalin. Alae hyalin. Tympanon wohl entwickelt. Die Schenkel kräftig und glatt, die hinteren mit glatten Kanten und ohne Genicularдornen, doch sind die distalen seitlichen Wangenklappen der Hinterschenkel nach hinten in je einen sehr kräftigen, dreieckig spitzen Dorn verlängert. Hinterschienen in der distalen Hälfte außerordentlich stark ruderförmig

verbreitert, mit häutigen, kräftig gedornten Seitenkanten: ihre Enddornen, besonders die beiden verlängerten inneren, sind stark verbreitert, dorso-ventral abgeplattet, mit hohler Oberfläche, am Ende spitz. Tarsen mit sehr kurzen 2. Gliedern und winzig kleinen Arolien; 1. Tarsenglied der Hinterfüße sehr stark verbreitert, die nach innen gelegene verbreiterte Partie nach oben in die Vertikale gewendet und in Seitenansicht als hoher Kamm mit glatter gewölbter Dorsallinie erscheinend; Klauenglied der Hinterfüße mit flach gleichmäßig gewölbter, seitlich zusammengedrückter Crista. Cerci des ♂ sehr kurz, pfriemenförmig, die lamina subgenitalis ziemlich lang, am Ende eingekerbt. Unterseite glatt, Mesosternalloben breiter als der rechteckige zwischen ihnen liegende Zwischenraum; der Raum zwischen den Metasternalloben sehr schmal, nach hinten verengt. Farbe grün, an den Seiten braun, unscheinbar.

Genustypus: *Waehneriella paludicola* n. sp.

Durch die sehr stark verbreiterten Hinterschienen und hinteren Metatarsen und die abgeflachten Endspornen an den Hinterschienen seine Zugehörigkeit zu den *Paulininae* bekundendes Genus. Diese Unterfamilienmerkmale sind bei *Paulinia* Blanch. (= *Coelopterna* Stål, aut. nec Hebard) schwächer ausgeprägt; diese Gattung ist außerdem durch andere Kopfform mit nicht vorgezogenem Stirnzapfen, längere und dünnere Antennen, oberseits eher zylindrisches Pronotum ohne Seitenkanten, kaum verbreitertes 1. und gar nicht erhöhtes 3. Tarsenglied der Hinterfüße von dem neuen Genus stark verschieden. Dies ist zu Ehren seiner Entdecker benannt.

***Waehneriella paludicola* n. sp.** (Abb. 3–5).

Hinterkopf unscharf, Fastigium deutlicher zerstreut punktiert, dessen Seitenränder leicht erhöht, nach vorn grade konvergierend, sein Zwischenraum zwischen den flachen Augen von etwa dreifacher Breite eines Fühlerwurzelgliedes. Gesichtsprofil nicht eingebuchtet, gerade oder ganz schwach konvex; keine Stirnfurche, keine Seitenleiste der Stirn. Gesichtsfläche nicht runzlig, undeutlich und nicht besonders dicht punktiert. Fühler kürzer als das Pronotum, etwa rund, in der distalen Hälfte mit verdickten und etwas verkürzten Gliedern, über der Augenmitte eingelenkt. Pronotum gleichmäßig ziemlich grob und dicht punktiert, ebenso die Pleuren. Hinterleib und Unterseite glatt, glänzend. Elytren schmal mit einer das Tympanon deckenden flachen Ausbuchtung am Vorderrande, zwischen den leicht verdickten Adern in der distalen Hälfte hyalin. Beine kräftig, Hinterschenkel an der oberen Außenfläche deutlich zerstreut punktiert, außen mit deutlichen Winkelriefen, sonst

glatt, ohne Genicularzahn, aber mit nach hinten in kräftige Dornen ausgezogenen seitlichen Wangenklappen der Knie. Hinterschienen in der distalen Hälfte sehr stark verbreitert, mit kräftig gedornten Kanten; abgeflacht und verbreitert auch die Endspornen der Hinterschienen und der Meta-

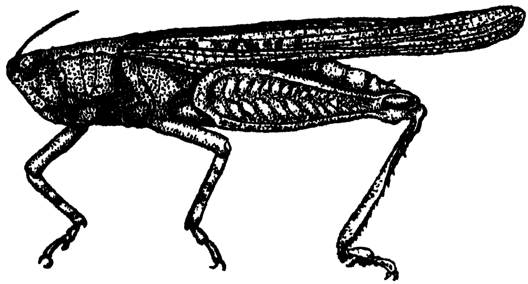


Abb. 3. *Waehneriella paludicola* n. sp., ♂ von der Seite. Vergr.

tarsus, dessen innere Lamellenkante nach oben gewendet ist und in Seitenansicht als gewölbte glattrandige Crista erscheint. Hinteres Klauenglied mit regulärem, flach gewölbtem und zusammengedrücktem Dorsalkamm. Die 2. Tarsenglieder und die Arolien an allen Beinen sehr klein. Die Klauen sind an den einzelnen Beinen ganz verschieden weit gespreizt, können also wohl aktiv von dem Tier gespreizt werden.



Abb. 4. *Waehneriella paludicola* n. sp., Dorsalansicht der Hinterschiene des ♂, ohne Tarsus. Vergr.

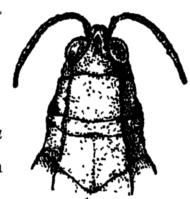


Abb. 5. *Waehneriella paludicola* n. sp., ♂, Kopf und Pronotum von oben. Vergr.

Farbe schmutzig grün, mit zuweilen bräunlichen Tönen im Gesicht, an den Seiten und an den Hinterschenkeln; Elytren mit einer mittleren Längsreihe verwaschener schwarzer Flecke.

Körperlänge 24 mm, Länge des Pronotums 5 mm, größte Breite des Pronotums 5 mm, Länge der Elytren 24 mm, Länge der Hinterschenkel 13,2 mm.

2 ♂♂, Mündung des Rio Javary an der peruanischen Grenze.

Cyrtacanthacrinae.

Colpolopha waehneri **n. sp.** (Abb. 6).

Ähnlich *C. burmeisteri* Staal, etwas kleiner, mit kürzerer Metazona des Pronotums und in Profilansicht steil abfallendem, leicht konkavem Ende der Elytren.

In der Bildung von Kopf und Fühlern vollkommen mit *C. burmeisteri* übereinstimmend; die Stirnfurche reicht nicht bis an den Rand des Scheitels hinauf. Pronotum mit in Seitenansicht, wie bei *C. burmeisteri*, bis zur Mitte der Metazona ganz schwach ansteigender, dahinter sehr mäßig eingebuchteter und wieder abfallender Crista; deren Dorsallinie, besonders auf der abfallenden Partie, schwach höckerig oder crenuliert. Seitenkanten des Pronotums, von oben gesehen, nach hinten stark divergierend, nach dem Beginn der Metazona stärker als bei *C. burmeisteri* eingebuchtet, nach hinten konvergierend, im allgemeinen nur ganz schwach, stärker jedoch an den — im Gegensatz zu *C. burmeisteri* — breit und stumpf verrrundeten Ecken der größten Pronotumbreite krenuliert; hier wie dahinter oder davor, an der letzten Querfurche, entbehrt im Gegensatz zu *C. burmeisteri* der Seitenrand aller deutlichen Höcker. Metazona des Pronotums nur höchstens um $^1/_3$ länger als dessen Prozona. Elytren wohl entwickelt, nach hinten, in Seitenansicht, nicht verbreitert und am Ende steil schräg abfallend, leicht konkav abgeschnitten. Beine wie bei *C. burmeisteri*, aber die untere Grenzkante der Außenfläche der Hinterschenkel im Gegensatz zu besonders den ♀♀ dieser Art, nicht gedörnelt.

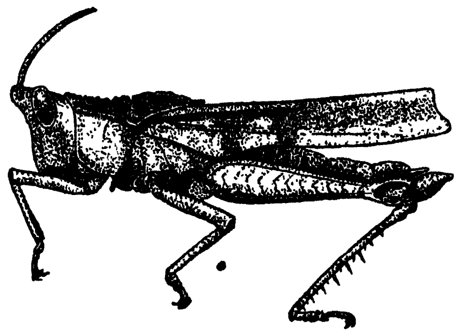


Abb. 6. *Colpolopha waehneri* n. sp., ♂ von der Seite. Vergr.

Körperlänge ♂ 34 und 36 mm, ♀ 48 mm; Länge des Pronotums ♂ 11,5 und 12,6 mm, ♀ 15,5 mm (Prozona ♂ 4,5 und 5,2 mm, ♀ 6,2 mm, Metazona ♂ 6,8 und 7,2 mm, ♀ 9,3 mm); Länge der Elytren ♂ 28 und 34 mm, ♀ 34 mm; Länge des distalen Schrägabschnittes der Elytren ♂ 4,1 und 5,1 mm, ♀ 5 mm; Länge der Hinterschenkel ♂ 19,5 und 20,5 mm, ♀ 24,5 mm. Die kürzeren für die ♂♂ angegebenen Maße beziehen sich auf den Holotypus.

1 ♂, 1 ♀, Sao Pablo de Olivença (Holo- und Allotypus), 1 ♂, Uypiranga.

Bei den beiden Tieren von Sao Pablo de Olivença ist das Abdomen durch Stopfen gedehnt, so daß es bis ans Ende der Elytren oder darüber hinaus ragt. Die Art ist zu Ehren ihrer Entdecker benannt.

Durch Größe, die vor Erreichung des Scheitels erlöschende Stirnfurche, die kurze Metazona des Pronotums und die wohl entwickelten,

am Ende kurz und steil schräg abfallend abgestutzten Elytren ist die Art vor den übrigen der Gattung ausgezeichnet und von ihnen geschieden. Sehr ähnlich ist sie auch der mir gleichfalls aus Waehners Ausbeute vorliegenden *C. sinuata* Staal, die in der Form der Elytren, den am unteren Rande der Außenfläche fast glatten Hinterschenkeln und den von oben gesehen stark eingebuchteten Seitenkanten der Metazona am Pronotum mit der hier neu beschriebenen Art übereinstimmt. Sie unterscheidet sich aber von *C. waehneri* durch die deutlich bis hinauf an den Rand des Scheitels fortgesetzte Stirnfurche, die längere — wenn auch nicht so wie bei *C. burmeisteri* oder *C. latipennis* Staal lange — Metazona des Pronotums (Verhältnis von Pro- zur Metazona beim einzig mir vorliegenden ♂ = 5,6:8,8 mm), durch den stärker eingebuchteten und viel stärker krenulierten hinteren Abfall der Metazona des Pronotums und die stärker krenulierten an der Stelle der größten Breite mehrfach höckerigen, dahinter und davor, an der letzten Querfurche, mit größeren einzelnen Höckern versehenen Seitenränder des Pronotums.

***Ophthalmolampis melanotus* n. sp.** (Abb. 7).

♂. Stirn sehr grob und dicht punktiert, glänzend, Stirnhöcker zwischen den Fühlerwurzeln ohne Furche und Punkte, glatt; Stirnkiele unter dem unteren Ocellus erlöschend, seitliche Gesichtskiele fast undeutlich, nach unten deutlich divergierend. Punktierung der Stirn auch auf die unteren Partien der Wangen ausgedehnt, nach deren Hinterrand hin aber verlöschend; ein schmaler Streifen rings um die Augen und die Schläfen ganz glatt, Hinterkopf verwaschen und nicht dicht punktiert. Fastigium gefurcht. Augenabstand geringer als die geringste Antennenbreite. Fühler viel länger als ein Hinterschenkel; Augen — wenigstens an den vorliegenden Exemplaren — ohne Metallschimmer. Pronotum sehr dicht punktiert, mit deutlichen Querfurchen, mitten etwas eingebuchtetem, sonst konvexem Vorder- und gleichmäßig konvexem Hinterrand; unterer Rand der Seitenlappen vor den Vorderhüften schwach konkav. Oberseite in Seitenansicht gerade, ziemlich dicht weißlich behaart. Elytren deutlich mehr als $^1/_2$ so lang wie das Abdomen, dies schwach und undeutlich punktiert. Cerci ziemlich lang, seitlich komprimiert, zugespitzt, schwach nach oben gekrümmt, lamina supraanalis stumpf dreieckig. Meso- und Metasternum weitläufig flach und grob punktiert.

Stirn und Mundteile schmutzig hell olivgrün, zuweilen mit bräunlichen Tönen; Augen gelbbraun bis braun, Hinterkopf fleischfarben, mit

seitlichen verwaschenen und undeutlichen, nach hinten divergierenden dunklen Streifen, zwischen ihnen zuweilen ein mittlerer, noch undeutlicherer, gleicher Streifen. Antennen schwarz oder fast schwarz. Pronotum mit schwarzem Rücken und hell olivgrünen Seitenlappen, mit schmalen gelblich-weißen, die schwarze Rückenpartie begrenzenden Seitenstreifen, die sich auf die Elytren fortsetzen und bis fast an deren Ende reichen; sie sind hier nach innen von einem distalwärts sich verbreiternden roten Streifen begleitet, der bis ans Ende der Elytren reicht. Costalteile der Elytren grünlich hyalin, Discalteil zimmetbraun mit dicht netzförmiger olivgrauer Aderung. Alae rauchig braun. Abdomen oben braun, seitlich ebenso wie die Pleuren und die Unterseite schmutzig olivgrün. Die 4 vorderen Beine schmutzig hell olivgrün, ihre Tarsen dunkel olivgrün. Hinterschenkel hell gelblich olivgrün, die kleinen Höckerzähnchen an ihrer oberen Kante und an der oberen Kante der äußeren Mittelfläche dunkel olivgrün. Die Knie an deren Basis rot, dann bräunlich, ihre unteren Seitenlappen bräunlich oliv. Hinterschienen außer an den bräunlichen Knien blutrot mit schwarzspitzigen Dornen; Hintertarsen weinrot, dicht und ziemlich lang behaart, 2. Glied länger als der Metatarsus, Klauen olivgrün.

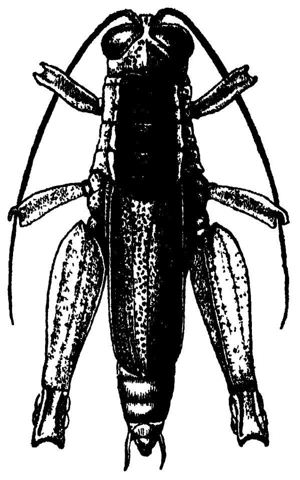


Abb. 7. *Ophthalmolampis melanotus* n. sp., ♂ von oben. Vergr.

♂. Körperlänge 28 mm (durch Ausstopfen übermäßig gedehnt), Länge des Pronotums 7,5 mm, größte Breite des Pronotums 5,1 mm, Länge der Elytren 11,4 mm, der Hinterschenkel 14 mm, der Antennen 20,5 mm.

2 ♂♂, Sao Pablo de Olivença.

Durch die im ganzen helle Färbung, den damit aber stark kontrastierenden schwarzen Pronotumrücken, der von 2 schmalen weißlichen Streifen eingefaßt ist, ziemlich auffällige Art, die keiner der bisher bei dieser Gattung beschriebenen sehr ähnlich erscheint.

***Clematodina* nov. gen.**

Diese neue Gattung steht trotz ihrer das Hinterleibsende deutlich überragenden Hinterschenkel am besten bei der Gruppe der *Vilernae* und scheint mit dem mir in Natur nicht bekannten Genus *Clematodes* Scudder am nächsten verwandt zu sein; von ihm weicht sie im wesent-

lichen wohl nur durch das genannte Merkmal der verlängerten Hinterschenkel ab, stimmt aber sonst durch die rauhe Oberfläche, die stark entwickelte Querfurche zwischen Scheitel und Fastigium, die gleichmäßig zusammengedrückten, mäßig langen Fühler und die sehr reduzierten Flugorgane weitgehend mit ihr überein.

Fastigium den Vorderrand der Augen nach vorn um mindestens den dritten Teil der größten Augenlänge überragend, nach vorn schwach dekliv, ringsum gerandet und mit deutlicher Ecke in den Stirnhöcker übergehend; dieser ist vom Fastigium abwärts zunächst (0,4 mm) ungefurcht, dann gefurcht, mit von vorn gesehen fast zu einem Oval sich erweiternden und weiter verengenden Seitenkielen, die beim unteren Ocellus fast erlöschen, dann weiter abwärts wieder mäßig divergieren und kurz über dem Clypeusrande ganz erlöschen; sie sind ebenso wie die nach unten schwach divergierenden Seitenkiele des Gesichts weitläufig höckerig. Gesicht und Wangen rugos, undeutlich und sehr zerstreut körnelig, Gesichtsprofil stark fliehend, fast gerade. Fastigium mit einigen deutlichen kleineren, Hinterkopf mit größeren gereihten Graneln, Fastigium vom Scheitel durch eine sehr deutliche, breite, nach hinten ziemlich scharf begrenzte Querfurche abgetrennt, Hinterkopf fast nicht konvex. Augenabstand deutlich größer als die Breite eines Fühlerwurzelgliedes. Augen in Seitenansicht lang elliptisch, nach vorn konvergierend, stark herausstehend. Die Fühler so lang wie Kopf und Pronotum zusammen (♂), zusammengedrückt (ensiform), über fast die ganze Länge gleich breit. Pronotum in der vorderen Hälfte nicht breiter als der Kopf, nach hinten ganz schwach erweitert, vom Hinterrand der Augen um etwa die Länge des Fastigiums entfernt, mit schwach konvexem und fast geradem Hinterrand, mit nur an den Seitenlappen deutlichen, oben fast unwahrnehmbaren Querfurchen, mit stumpfem, vielfach undeutlichen, unregelmäßigen, körneligen und hier und da schwach höckerigen Mittelkiel, mit ganz unregelmäßigen, hier und da unterbrochenen und ausgebuchteten, körneligen oberen Seitenkanten, zerstreut grob körnelig, rugos. Meso- und Metanotum stumpf gekielt, rugos; Elytren den Hinterrand des Metanotums nur ganz wenig überragend, lederig rugos. 1. Abd.-Segment mit körneligem Mittelkiel, der kurz vor dem Hinterrand stumpf gehöckert ist, rugos; Tympanon vorhanden, mäßig groß. Die folgenden Abd.-Segmente mit nach hinten abnehmend deutlich gekörneltem Mittelkiel, mit ganz undeutlich entwickelten und stumpfen oberen Seitenkanten, ihre Oberfläche nicht deutlich gekörnelt, nach hinten abnehmend rugos. Prosternalhöcker kräftig, konisch; Meso-, Metasternum und Ventrite glatt, glänzend. Mesosternalloben um

deutlich mehr als ihre halbe Breite voneinander entfernt, mit geraden Innenrändern, Metasternalloben weniger weit, als die Breite der Fühlerglieder beträgt, voneinander getrennt. Hinterschenkel über das Hinterleibsende deutlich hinausragend, schmal, ihre Kanten nur gekörnelt, die obere Außenfläche weitläufig grob körnelig, mittlere Außenfläche mit deutlichen gewinkelten Querriefen, glatte obere Mittelkante am distalen Ende mit winzigem Geniculardörnchen. Hinterschienen nicht verbreitert, ihre äußere Kante distalwärts aber immerhin schwach markiert, innen mit 8, außen 6 distalwärts zunehmend langen Dornen auf der Oberseite; Apicaldorn der Außenseite fehlt. Hintertarsen wenig länger als die Vorderschienen, mit verkürztem 2. Glied; Klauenglied wenig länger als der Metatarsus.

Gestalt schmal, gestreckt, Dorsallinie des Pronotums gerade, dahinter zum 1. Abd.-Segment hin ansteigend, dann wieder abfallend. Oberfläche matt.

***Clematodina eckardtiana* n. sp.** (Abb. 8, 9).

Fastigium in der proximalen Hälfte seiner Länge parallelseitig, dann stumpf dreieckig oder halbkreisförmig nach vorn verrundet, gefurcht,

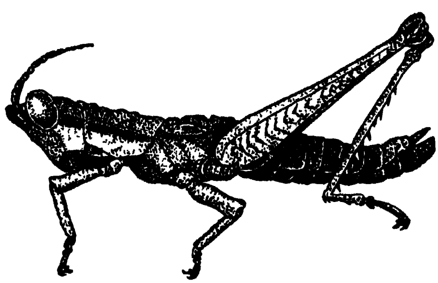


Abb. 8. *Clematodina eckardtiana* n. sp., ♂ von der Seite. Vergr.

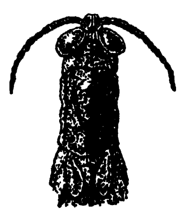


Abb. 9. *Clematodina eckardtiana* n. sp., ♂, Kopf und Pronotum von oben. Vergr.

mit einzelnen sehr deutlichen Graneln; die breite Querfurche, die es vom Scheitel trennt, nach hinten deutlich begrenzt, mit feiner, auf dem Hinterkopf fortgesetzter mittlerer Längsfurche. Hinterkopf mit zwei — jederseits einer — äußeren divergierenden und zwei inneren parallelen Längsreihen grober Körner, die aber seinen Hinterrand nicht erreichen. Endglieder der Maxillarpalpen deutlich mäßig verbreitert und abgeplattet. Pronotummittelkiel mit je einem größeren, stumpfen Höcker in der Mitte des ersten und am Ende des zweiten Drittels seiner Länge; Querfurchen oben fast unwahrnehmbar. Die kurzen, den Hinterrand

des Metanotums nur ganz wenig überragenden Elytren mit deutlich entwickeltem Discalteil, deutlich breiter als die Hälfte ihrer Länge beträgt, mit ganz stumpfem Längskiel etwa im Verlauf ihres Radius. Keine Alae. Cerci so lang wie das hintere Klauenglied, ziemlich dünn, rund, zugespitzt, lang und nicht dicht behaart; lamina supraanalis herzförmig mit spitzem Ende, in der basalen Hälfte mit mittlerer Längsfurche, glatt; Subgenitalplatte ebenfalls glatt, lang weißlich behaart, glänzend, ebenso Hinterschienen, Hintertarsen und Unterseite des Körpers.

Körperfarbe dunkel erdgrau bis erdbraun, Graneln des Pronotumrückens oft glänzend schwarz. Stirn, untere Hälfte der Wangen und der Pronotumseitenlappen, ferner Pleuren scherbengelb, diese Partien an Wangen und Pronotumseiten nach oben mit breitem, $\pm$ glänzendem schwarzen Streifen begrenzt. Mittelpartie der beiden mittleren Stirnkiele in der scherbengelben Stirn schwärzlich, Costalteil der Elytren teilweise verwaschen schwarz. Mundteile dunkel scherbengelb mit schwärzlichen Flecken, Palpenendglieder hell scherbengelb. Prosternalhöcker dunkel rotbraun, sonstige Unterseite glänzend braun. Die vier vorderen Beine scherbengelb, Hinterschenkel braun mit teilweise schwärzlichen Winkelriefen der Außenfläche und verdunkelten Knien, innen schwarz, untere Längsfurche dunkelrot, Hinterschienen und -Tarsen graubraun.

♂. Körperlänge 25,5 mm, Länge des Pronotums 5,4 mm, größte Breite des Pronotums 3,3 mm; Länge der Elytren 3 mm, Breite der Elytren 1,7 mm; Länge der Hinterschenkel 15 mm.

1 ♂, Sao Pablo de Olivença.

Benannt zu Ehren der Frau Waehner-Eckardt.

***Nuceriolus* nov. gen.**

Die Schlüssel von Giglio-Tos 1898 und Brunner 1908 leiten bei Determination des hier vorliegenden Tieres zum Genus *Nuciera* Bol. 1906 (= *Nuceria* Staal 1884 nom. praeocc.). Von diesem aber und seiner einzigen Art, *N. roscipennis*, weicht die neue Species in vielem so beträchtlich ab, daß sie zu *Nuciera* nicht gestellt werden kann. In manchen Eigenheiten, besonders auch denen der lebhaften Färbung und der langen Antennen, ähnelt sie offenbar sehr der Gattung *Cocama* Giglio-Tos 1898, ohne freilich mit deren bis heute beschriebenen 3 Arten übereinzustimmen; sie kann auch wegen des horizontalen, ziemlich weit vorspringenden Fastigiums überhaupt nicht zur Tribus der *Nicarchi* gehören; andererseits ähnelt sie sehr den Arten von *Henia* G.-Tos, ohne aber deren verbreiterte Hintenschienen zu besitzen.

♀. Bunt, Körperoberfläche vielfach glänzend, nicht rugos oder körnelig, Fastigium um mehr als ein Dritteil der größten Augenlänge nach vorn vor dem Vorderrand der Augen hervorragend, horizontal, ringsum gerandet, nicht mit merklich scharfer Ecke in den, von der Seite gesehen, nach vorn gerundeten Stirnhöcker übergehend; dieser nicht gefurcht, glatt. Stirnkiele erst unter dem unteren Ocellus wahrnehmbar, ganz stumpf, nach unten kaum, die deutlichen Seitenkiele des Gesichts nach unten wenig divergierend, Stirn, Wangen und Mundteile glatt, Hinterkopf schwach gewölbt, ein wenig ansteigend. Augenabstand nicht breiter als der Stirnhöcker, von oben gesehen, vorn breit ist; Augen stark konvex, Antennen kräftig, rund, ganz wenig länger als die Hinterschenkel. Endglieder der Palpen nicht verbreitert. Pronotum mit schwach ansteigendem, leicht vorgezogenem Vorderrand, mit deutlichen Querfurchen und ganz flach stumpfwinkligem Hinterrand, Prozona so breit wie der Kopf, Metazona nach hinten schwach erweitert, auf der Prozona weitläufiger, auf der viel kürzeren Metazona dicht grob punktiert, glänzend, nicht sattelförmig, mit fast erloschenem stumpfen Mittelkiel, ohne Seitenkanten, ohne Höcker und Rugositäten, mit über den Vorderhüften schräg nach hinten abfallendem und eingebuchteten, dahinter geraden Unterrand der Seitenlappen. Elytren das Abdominalende kaum überragend, schwach glänzend, in Profilansicht nach hinten mäßig verschmälert und am Ende abgerundet. Pleuren grob und dicht punktiert. Abdomen mit Ventriten glatt und glänzend. Prosternalhöcker mäßig entwickelt, konisch auf breiter Basis, spitz, Meso- und Metasternum glänzend, das erstgenannte in der vorderen Hälfte zerstreut grob und flach punktiert. Mesosternalloben um fast ihre eigene Breite voneinander getrennt, mit geradem Innenrand, Metasternalloben nach hinten konvergierend, am Ende ein wenig mehr, als die Breite eines Fühlerwurzelgliedes beträgt, voneinander getrennt. Beine glänzend, Hinterschenkel normal, an den Kanten mit ganz schwachen Tuberkelzähnchen, ohne Spur eines Genicularzahns an der oberen Kante, das Abdomen kaum überragend. Hinterschienen nicht verbreitert, distalwärts mit immerhin wahrnehmbar markierten, nicht völlig verrundeten Kanten, außen mit 7, innen mit 7–8 distalwärts an Größe zunehmenden Dornen auf den oberen Kanten, der Apicaldorn der Außenseite fehlt. Hintertarsen länger als die Vorderschienen, mit verkürztem 2. Glied, das Klauenglied viel länger als der Metatarsus.

Von *Nuciera* unterschieden durch das nicht rugose, einfach sehr deutlich punktierte Pronotum und den nur ganz undeutlichen, fast verloschenen Mittelkiel, durch die viel längeren Antennen. Außer dem Genus-

typus *N. erythrocerus*, liegt mir auch eine ebenfalls noch nicht beschriebene Art aus Ost-Peru vor, die zu dieser Gattung gehört[1]).

Nucerioius erythrocerus **n. sp.** (Abb. 10).

♀. Kräftige Art. Stirn glatt, Wangen leicht und undeutlich runzelig. Stirnkiele nur unter dem unteren Ocellus wahrnehmbar, sehr stumpf. Fastigium distalwärts stumpf dreieckig verjüngt, breit und flach längsgefurcht, glatt in den schwach ansteigenden Scheitel übergehend. Stirnhöcker vorn ungefurcht, am vorderen Rande glänzend mit zwei senkrechten Reihen nicht dicht stehender Punkte. Innenrand der Augen vom Fastigium an, beim Beginn der Schläfen erlöschend, von je einem feinen, am Hinterkopf schwach körneligen Wulst eingefaßt, die das enge Spatium zwischen den Vorderecken der Augen mäßig und eng gefurcht erscheinen lassen, Hinterkopf sonst glatt. Gesichtsprofil deutlich eingebuchtet. Fühler drehrund, ganz wenig länger als die Hinterschenkel. Pronotum mit schwach ansteigendem, leicht vorgezogenem, den Hinterkopf umfassenden Vorderrand, mit deutlichen Querfurchen, deren vorderste unmittelbar hinter dem Vorderrand verläuft, mit fast verloschenem stumpfen Mittelkiel, ohne Seitenkanten und Höcker, mit flach und stumpf winkligem Hinterrand, auf der Prozona weitläufiger, auf der Metazona ebenso wie auf den Pleuren dichter grob punktiert. Elytren kaum das Abdomen überragend, mit normaler in der vorderen Hälfte ziemlich dicht netzförmiger Aderung. Legescheidenklappen normal gestaltet, mit nur sehr feinen Tuberkelzähnchen an den Außenseiten. Cerci kurz, konisch, Subgenitalplatte — von unten gesehen —

[1]) *Nuceriolus flavomaculatus* n. sp.: Habituell und in der Skulptur vollkommen mit *N. erythrocerus* übereinstimmend, aber Halsschild mit je 2 unregelmäßigen, glatten kleinen Stellen am oberen Rande der Seitenlappen, Flügel nur bis zum Hinterleibsende reichend. Farbe schwarz, aber letztes Fünftel der Fühler, Palpen, Fastigium oben gelb, ebenso zwei an den Hinterrändern der Augen divergierende Streifen des Hinterkopfes, die sich oben über das Pronotum und, sich verjüngend, über die Elytren bis an deren Ende fortsetzen, ferner je ein schmaler Längsstreifen im Medianfeld der Elytren; lebhaft gelb sind ferner je ein Flecken auf Labrum und Stirn, ein länglicher vor den Augen, ein kleiner auf den Schläfen, je 2 große hintereinander an den unteren Seitenrändern des Pronotums, je ein großer auf den Metapleuren, je 2 große Flecken am oberen und je 2 am unteren Rande der Hinterschenkel. Mittelschenkel und -schienen, Hinterschenkel vor, und Hinterschienen hinter dem Knie breit gelb geringelt. Prosternalzapfen, je 2 große rhombenförmige Flecken auf Meso-, und Metasternum, schmale Randstreifen der Abdominaltergite gelb.

♀, Körperlänge 21,5 mm, Länge der Elytren 14,5 mm, der Hinterschenkel 14 mm. 1 ♀, Ostperu, oberer Rio Ucayali, 3. X. 03, Schnuse leg., Mus. Dresden.

breit lancettlich, am Ende mitten fein eingekerbt, wie die Legescheidenklappen fein und ziemlich lang behaart. Die vier vorderen Beine glänzend, mit sehr zerstreuten, Haare tragenden Punkten. Hinterschenkel an den beiden oberen und der inneren unteren Kante mit sehr kleinen Tuberkelzähnen, glatt, außer auf der oberen Außenfläche, die deutlich, nicht dicht, gekörnelt ist; Hinterschienen von oben gesehen leicht gekrümmt, ziemlich lang behaart.

Grundfarbe gelbbraun bis grünlich gelbbraun, Punkte auf dem Fühlerwurzelglied und auf der Vorderkante des Stirnhöckers, ferner Mundteile dunkel olivgrün, fast schwarz; Hinterkopf mit verwaschenen dunklen Streifen, innerhalb dessen eine überaus feine, hellere Längslinie

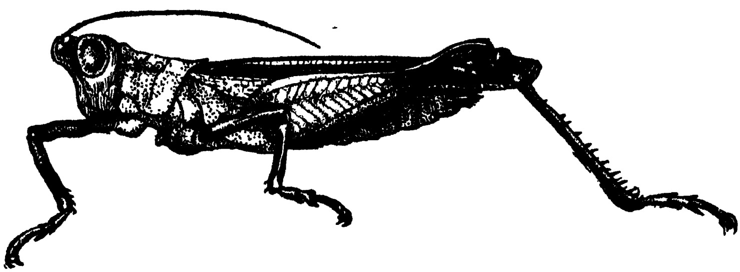


Abb. 10. *Nuceriolus erythroccrus* n. sp., ♀ von der Seite.

verläuft, Schläfen mit breiten braunen Postocularstreifen. Fastigium mit fast schwarzem Vorderrand. Zweites Fühlerglied dunkel olivgrün, fast schwarz, übrige Fühler rot, Pronotum mit 3 schwarzen oberen Längsstreifen, die seitlichen nach vorn stark verbreitert. Seitenlappen auf der Prozona mit grünlichen und auf der Metazona mit bräunlichen Farbtönen. Elytren mit je 3 schwarzen Längsstreifen: einem gleichmäßig schmalen am Innen- (Hinter-) Rande, einem nach hinten stark verbreiterten mittleren, der im letzten Viertel der Elytren deren ganze Breite, von der Seite gesehen, einnimmt, und einem wieder gleichmäßig schmalen und verkürzten am äußeren (vorderen) Rande, der in Ruhestellung der Elytren über den Hinterhüften beginnt und zu Beginn des letzten Drittels ihrer Länge endet. Die 4 vorderen Beine glänzend, dunkel olivgrün, fast schwarz, an den Tarsen wenig heller, Hinterschenkel unmittelbar am Basalrande rot, im letzten Dritteil schwarz, Hinterschienen schwarz, Hintertarsen olivgrün.

♀. Körperlänge 23,5 mm, Länge des Pronotums 4,7 mm, größte Breite des Pronotums 4,7 mm, Länge der Elytren 18,2 mm, Länge der Hinterschenkel 14,5 mm, Länge der Antennen 15 mm.

1 ♀, Rio Tacana, Loreto-Distrikt, Südost-Columbien.

Ommatolampis leucopterus ovipennis **n. sp.** (Abb. 11, 12).

Im allgemeinen übereinstimmend mit der Nominatform; Gesicht, das ganze Pronotum mit Ausnahme zweier halbseitlicher, unregelmäßig runder, hintereinander gelegener glatter Partien beim ♂, ferner die Pleuren und die Abd.-Tergite groß, grob und dicht, beim ♂ etwas schwächer, und nach hinten abnehmend kräftig punktiert, Seiten des Abdomens und Unterseite glatt, glänzend; Augen besonders beim ♂ groß und stark kugelig herausstehend, normalerweise mit besonders beim ♂ lebhaftem grünlichen Metallglanz, ihr Abstand voneinander beträgt beim ♂ die Breite eines Fühlerwurzelgliedes, beim ♀ etwas mehr; Fastigium

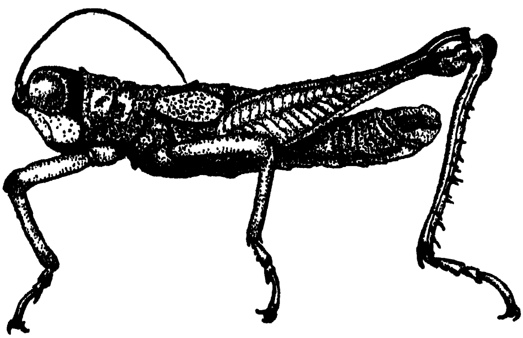


Abb. 11. *Ommatolampis leucoptera ovipennis* n. sp., ♂ von der Seite. Vergr.

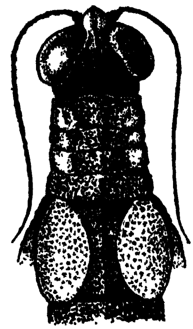


Abb. 12. *Ommatolampis leucoptera ovipennis* n. sp., ♂, Kopf und Pronotum von oben. Vergr.

glatt, beim ♀ deutlich gefurcht; Fühler sehr lang; Elytren gleichmäßig oblong, etwas mehr als zweimal so lang wie breit, fast oder ganz bis ans Ende des Mediansegments reichend, mit variabel dichter, kaum verdickter Aderung und dazwischen sehr zahlreichen kleinen, unmerklich vertieften Areolae; Alae fehlen; Pronotum — nicht das Abdomen — mit nur zuweilen etwas deutlicherem Mittekiel, Hinterschenkel oben nur überaus schwach gehöckert, nicht gedörnelt.

Erdbraun, am Abdomen und an den Beinen heller, Fastigium besonders beim ♂ fast weiß. Stirn und vor allem Wangen beim ♂ gelblich, beim ♀ schmutziggelb, ♀ mit divergierenden schmalen gelblichen Streifen, die vom Fastigium ausgehen, bis zur Elytrenbasis reichen und am Kopfe undeutlich sind; Hinterkopf beim ♂ schwarz. Elytren hellgrün, die Areolae zwischen der Aderung tief dunkelgrün.

Körperlänge ♂ 24, ♀ 30 mm, Länge der Elytren ♂ 4 und 4,4 mm, ♀ 4,5–5,5 mm, Breite der Elytren ♂ 2 und 2,2 mm, ♀ 2–2,3 mm, Länge der Hinterschienen ♂ 13 mm, ♀ 15–15,5 mm.

2 ♂♂, 5 ♀♀, Sao Pablo de Olivença, 1 ♀, Rio Tacana.

Omm. leucoptera Scudd. s. str. ist mir nicht bekannt; für sie werden zwar die Elytren des ♂ als kaum mehr denn zweimal so lang wie breit, die des ♀ aber als viermal so lang wie breit beschrieben, die Elytrenlänge ist für beide Geschlechter mit 5 mm angegeben.

Danach ist die neue Unterart durch die bedeutendere Breite der Elytren bei den ♀♀, die glatten Partien halbseitlich am Pronotum der ♂♂, die kürzeren Hinterschienen und die Färbung von Fastigium, Stirn, Wangen und Elytren geschieden.

Bei den ♂♂ ist die Aderung der Elytren dichter und die dunkelgrünen Areolae sind daher kleiner als bei den ♀♀; unter diesen wiederum haben die ♀♀ von Sao Pablo de Olivença dichtere Aderung und kleinere Areolae als das ♀ vom Tacana. Bei 1 ♀ van Sao Pablo sind die Elytren postmortal braun verfärbt

***Ommatolampis nigroguttata latona* n. sp.** (Abb. 13).

Das ♀ ist denen der vorher beschriebenen Form in Habitus und morphologischen Eigentümlichkeiten ähnlich, aber es ist etwas kleiner, mit

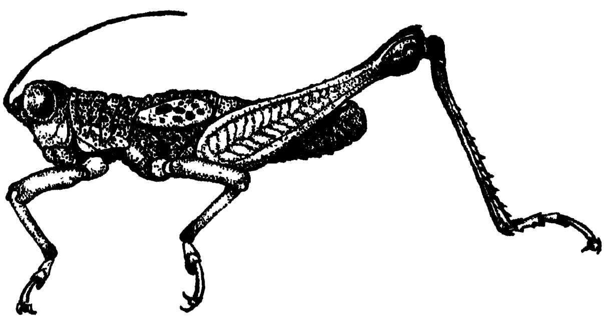


Abb. 13. *Ommatolampis nigroguttata latona* n. sp., ♂ von der Seite. Vergr.

kürzeren Fühlern, schwächer verbreiterten Palpenendgliedern, schmutzig olivgrün, ohne divergierende Streifen auf Hinterkopf und Pronotum; in diesen Abweichungen von *Omm. leucoptera* Scudd. stimmt es mit *Omm. nigroguttata* Scudd. überein. Die Elytren der hier vorliegenden Form ähneln denen von *Omm. leucoptera ovipennis* n. ssp., sie sind olivbraun, und die dichte schwach verdickte Aderung läßt nur wenige schwarze und größere Areolae frei, eine sehr große runde mitten am inneren (hinteren) Rande, einige kleinere, im ganzen 8, im übrigen Teil der Elytren.

Das zugehörige ♂ ähnelt ebenfalls dem von *Omm. leucoptera ovipennis*, es ist kleiner, ohne glatte Stellen am Pronotum und lebhaft gefärbt: Augen metallisch, Fastigium weiß, Gesicht schmutzig oliv, Hinterkopf

schwarz, Pronotum dunkel weinrot mit olivgrünem, breiten Mittelstreifen in der Prozona und olivgrünen, auf den Wangen beginnenden Seitenstreifen an den Unterrändern der Lateralloben des Pronotums. Übriger Thorax und die beiden ersten Abd.-Segmente dunkel weinrot, der Rest des Hinterleibes bräunlich oliv, Beine olivgrün, Knie der hinteren schwarz, Unterseite schmutzig olivgrün. Elytren doppelt so lang wie breit, hellgrün, mit so dichter Aderung, daß sie nur einige wenige (7–8) größere Areolae frei läßt, die unregelmäßig verteilt sind.

Körperlänge ♂ 18 mm, ♀ 24 mm, Länge des Pronotums ♂ 4, ♀ 4,3 mm, Länge der Elytren ♂ 3,9 mm, ♀ 4,3 mm, Breite der Elytren ♂ 1,9 mm, ♀ 2 mm, Länge der Hinterschienen ♂ 11, ♀ 14 mm.

1 ♂, 1 ♀, Ecuador, Rio Napo, Mus. Dresden.

Diese Form halte ich für eine Unterart der *Omm. nigroguttata* Scudd. (Peru), von der sie in der Färbung zumal des ♂, in dem Vorhandensein mehrerer Areolae auf den Elytren, die zumindest beim ♂ unregelmäßig verteilt sind, abweicht. *Omm. nigroguttata* Scudd. s. str. kenne ich nur nach der Beschreibung, sie fehlt in dem von Bruner 1912 für die Gattung *Ommatolampis* gegebenen Schlüssel.

***Eusitalces amazonicus* n. sp.** (Abb. 14).

Fastigium nur kurz vorspringend, dekliv, glatt, ganz fein gefurcht, von der ungefurchten Stirnleiste nicht abgesetzt, Abstand der stark gewölbten Augen voneinander kaum so groß wie die Breite eines Fühlerwurzelgliedes, Fühler ziemlich kurz und dünn. Stirn glatt, Mittelfurche kaum entwickelt, Seitenleisten der Stirn deutlich, Hinterkopf leicht gewölbt, glatt. Endglieder der Palpen nicht verbreitert. Pronotum am Vorder- und Hinterrand mitten leicht eingekerbt, mit feinem Mittelkiel, ohne Seitenrandleisten, mit deutlichen Querfurchen; Prozona fast glatt, die viel kürzere Metazona sehr deutlich punktiert. Pleuren zerstreut punktiert, Abd.-Segmente oben ganz fein chagriniert. Tympanon sehr klein. Elytren sehr kurz, nur bis zur Mitte des Metanotums reichend, überragt von den ganz schmalen, verdickt chitinisierten Flügeln, die aber auch den Hinterrand des Metanotums nicht erreichen. Lamina supraanalis hinter der Mitte mit Querfurche, davor mit mittlerer Längsfurche, spitz lanzettlich. Beine kräftig, glatt, Hinterschenkel an den oberen und unteren Kanten sehr schwach gehöckert, nicht gedörnelt, nirgends punktiert, ohne Genicularzahn. Hinterschienen außen mit 6 oder 7 Dörnchen.

Bis zum 2. Abd.-Segment matt, dahinter und unten glänzend, oben überwiegend schwarz, vom 5. Segment an olivgrün, ebenso Mundteile

und Beine bis auf die schwarzen Hinterknie und die schwarzen Spitzen der Hinterschienendörnchen. Unterseite hell bräunlich; Fastigium, Stirn und Labrum gelb, ebenso die Wangen, diese aber mit unregelmäßig begrenztem schwarzen Schrägstreifen vom untersten Punkt der Augen bis zur unteren hinteren Ecke der Wangen; ein ganz schmaler Streifen seitlich am Stirnzapfen, vor den Augen und zwischen Ocellus und Fühlerwurzel, Fühler gelblich; Hinterkopf, Schläfen, Thorax und die ersten 4 Abd.-Segmente schwarz, mit zwei schmalen divergierenden, innen an den Augen beginnenden Seitenstreifen, die sich bis auf die innere (hintere) Hälfte der im übrigen schwarzen Elytren erstrecken und als dunklere gelbe Seitenflecke auf Metanotum und den vorderen Abd.-Segmenten unterbrochen fortsetzen; ein breiterer, unscharf begrenzter und dunklerer, schmutzig gelber Mittelstreifen auf Thorax und Abdomen; ferner begrenzt ein hellgelber Streifen die Seitenlappen des Pronotums nach unten, und je ein größerer gleichfarbiger Flecken findet sich auf den Vorderstücken der Meso- und Metapleuren.



Abb. 14. *Eusitalces amazonus* n. sp., ♀ von der Seite. Vergr.

♀. Körperlänge 16,5 mm, Länge des Pronotums 3,8 mm, größte Pronotumbreite 3,7 mm, Elytrenlänge 0,5 mm, Elytrenbreite 0,5 mm, Länge der Hinterschienen 9 mm.

1 ♀, Rio Tacana.

Sehr ähnlich *Eusit. vittatus* Br. von Guyana; diese Form ist mit bis zum Hinterrand des Metanotums reichenden Elytren und unwahrnehmbarem Tympanon beschrieben.

Eusitalces rubripes **n. sp.**

Sehr ähnlich der vorher beschriebenen Form und auch dem *Eusit. vulneratus* Br. (Bolivia), im Gegensatz zu *Eusit. vittatus* Br. auch auf der Prozona des Pronotums, dem Thorax und den vorderen Abd.-Segmenten, freilich nur flach und nicht sehr dicht punktiert. Elytren bis an den Hinterrand des Metathorax reichend, nicht von den Flügeln überragt. Lamina supraanalis des ♂ trapezoidal, mit Verdickungen am Seitenrande und einer sehr schmalen, spitz nach hinten, aber nicht bis zur Mitte reichenden längsgefurchten Erhöhung am vorderen Rande mitten, die von einer flachen Furche umzogen ist. Cerci des ♀ in zwei

lange, gleichstarke und zugespitzte Äste sich gabelnd, deren innere um die lamina supraanalis herum gekrümmt sind. Kein wahrnehmbares Tympanon. Hinterschienen außen mit 7 oder 8 Dornen, deren proximale sehr klein sind.

Ähnlich wie die vorher beschriebenen Arten und besonders ähnlich dem *Eus. vulneratus* Br. gefärbt, die hellen Partien hier nicht gelb, sondern bräunlich, Stirn mit Ausnahme der beiden mittleren und der beiden äußeren Leisten schwarz, heller Mittelstreifen des Rückens ganz schmal, die hellen Seitenstreifen auf dem Abdomen nicht unterbrochen, Abdomen bis zum 7. Segment schwarz, letzte Abdomen-Segmente mit Ausnahme der Cerci und des Hinterrandes der Supraanalplatte, die schwarz sind, lebhaft rot, ebenso die 4 vorderen Schenkel. Hinterschenkel grün, ihre Außenseite verdunkelt, an der Basis selbst schmal gelbbraun, mit schwarzen Knien und rötlichem Ringe vor ihnen; die 4 vorderen Schienen schwarz, die stark behaarten hinteren bis auf die Spitzen der Dörnchen dunkelgrün.

Körperlänge 18 und 16 mm, Länge des Pronotums 3,9 und 3,5 mm, Breite des Pronotums 3,9 und 3,6 mm, Länge der Elytren 2 und 1,1 mm, Breite der Elytren 0,9 und 0,9 mm, Länge der Hinterschienen 9,5 und 8,8 mm.

1 ♂, Bolivia, Coroico, Mus. Dresden (Holotypus); 1 ♂, Bolivia, Anden, I. 1903, Schnuse leg., Mus. Dresden.

Besonders ausgezeichnet durch die Färbung der Beine.

Opaon eckardtae **n. sp.** (Abb. 15).

♂ ♀. Stirn und unterer Teil der Wangen, Thorax und die 3 oder 4 vorderen Abdomen-Segmente außer an den hellen, etwas erhabenen Zeichnungen grob und dicht, fast rugos, punktiert. Stirnhöcker zwischen den Fühlerwurzeln beim ♀ ungefurcht, mit einigen wenigen, größeren Punkturen, beim ♂ tief und deutlich gefurcht; Stirnkiele unterhalb des unteren Ocellus zusammengezogen, dann fast erlöschend. Seitenkiele der Stirn undeutlich, nach unten kaum divergierend; vom Unterrand der Augen verläuft eine deutliche Furche zu den vorderen äußeren Ecken der Stirn. Hinterkopf gewölbt, ansteigend, verlöschend, nicht dicht punktiert; Augenabstand so breit wie der Stirnhöcker von oben gesehen. Fastigium oben leicht konkav. Palpenendglieder nicht verbreitert, Antennen länger als Kopf und Halsschild zusammen, aber wenigstens beim ♀ kürzer als ein Hinterschenkel. Pronotum mit leicht ansteigendem, mitten vorgezogenem, aber hier schwach eingebuchteten Vorderrand, nach hinten etwas erweitert, nicht sattelförmig, mit tief einge-

schnittenen Querfurchen; Metazona sehr kurz, Hinterrand mitten eingebuchtet, Mittelkiel nur in der vorderen Prozonahälfte deutlich. Meso- und Metanotum nach hinten jeweils ansteigend, mit nach hinten deutlich werdendem Mittelkiel, der am Hinterrande in einen stumpfen Höcker erhöht ist. 1. Abdominalsegment leicht geschwollen, dahinter die Dorsallinie wieder abfallend, die ersten vier Abdominalsegmente mit undeutlichem Mittelkiel. Tympanon mit größerem Durchmesser, als ein Antennenbasalglied breit ist. Lamina supraanalis gleichseitig dreieckig, mit stumpf verrundetem Hinterende; Cerci kurz pfriemenförmig, seitlich zusammengedrückt.

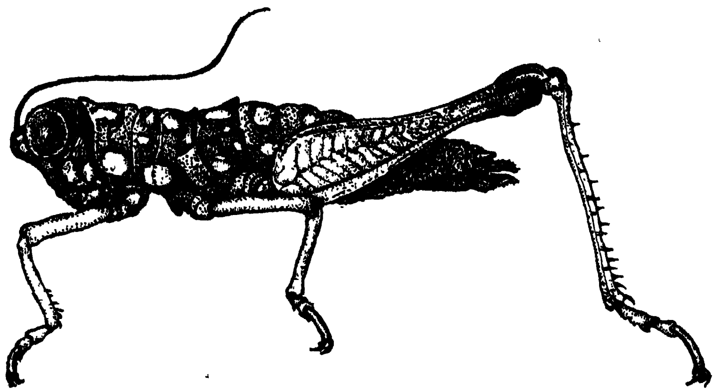


Abb. 15. *Opaon eckardtae* n. sp., ♀ von der Seite. Vergr.

Prosternalhöcker schwach entwickelt, mit breiter runder Basis und feiner Spitze. Mesosternum in der vorderen Hälfte rugos und undeutlich punktiert. Die übrigen Sterna und die Ventrite glatt. Hinterschenkel das Abdomen überragend, an den beiden oberen, der vorderen und der oberen Kante der Außenfläche mit kleinen bis winzigen Dörnchen, an der oberen Außenfläche punktiert, sonst glatt; Hinterschienen an der äußeren oberen Kante mit 7, an der inneren mit 8 Dörnchen. Zweites Hintertarsenglied kurz.

Grundfarbe des Körpers schwarz oder fast schwarz, vom 4. oder 5. Abdomen-Tergit an schmutzig olivgrün, mit deutlichen, meist größeren leicht erhabenen, ganz glatten und sehr zahlreichen dunkelgelben (im Leben leuchtend gelben) Flecken: je 4 verschieden gestaltete auf Clypeus und Labrum, die fast ganz gelb sind, 4 vorn auf der Stirn, je 1 unmittelbar seitlich außen von den seitlichen Gesichtskielen, je 1 oder 2 am unteren Rand der Wangen, je 3 verschieden gestaltete, ausnahmsweise sehr undeutliche auf dem Hinterkopf neben den Augen, Fastigium

und Palpen gelb. Pronotum oben auf der Prozona mit einem Paar großer, weit voneinander stehender, dahinter einem Paar kleiner, eng stehender, dahinter wieder 2 etwas größeren und weiter auseinander stehender Flecken, Metazona mit 2 großen, weit voneinander stehenden, 2 sehr kleinen, am Hinterrand neben der Einbuchtung befindlichen und 1 kleinen mittleren Flecken; Seitenlappen mitten und am Hinterrand mit je 1 kleinen, am Unterrande mit 2 größeren gelben Flecken. Meso- und Metanotum mit je 1 kleinen Flecken an den Seitenrändern und auf dem Mittelhöcker des Hinterrandes, Metanotum noch mit je 1 großen, runden Flecken neben dem Mittelkiel; Meso- und Metapleuren mit je 1 großen Flecken über den Hüften. 1. Abdomen-Segment mit 2 größeren, voneinander ziemlich entfernt stehenden Flecken, die drei folgenden Segmente, am letzten schon undeutlich, mit 2 nahe beieinander stehenden Flecken in der vorderen Hälfte und 2 kleineren weit getrennt stehenden am Hinterrande. Prosternum in der hinteren Hälfte stumpf ± deutlich scherbengelb, Mesosternum am Vorderrand und vor dem Metasternalprozeß gelb gesäumt, auf den Mesosternalloben ebenso wie auf den Loben des Metasternums mit großen gelben Flecken; 2.–7. Ventrit mit je 2 großen gelben Flecken nebeneinander. Die vier vorderen Beine gelbbraun. Hinterschenkel dunkel olivgrün (im Leben leuchtend grün), Knie schwarz; Hinterschienen an der Basis schwarz, anschließend olivgrün, etwa von der Mitte ab gelbbraun mit schwarzspitzigen Dornen, Tarsen gelbbraun.

Körperlänge ♂ 20 mm, ♀ 30 mm (durch Ausstopfen übermäßig gedehnt), Länge des Pronotums ♂ 3,8 mm, ♀ 4,8 mm, Breite des Pronotums ♂ 4 mm, ♀ 5,4 mm, Länge der Hinterschenkel ♂ — mm, ♀ 16 mm, Länge der Antennen ♂ 15 mm, ♀ 11 mm.

1 ♂, 1 ♀, Rio Tacana.

Benannt zu Ehren der Frau Waehner-Eckardt, deren unermüdliche Mitarbeit diese Ausbeute zusammen zu bringen half. Dem ♂ fehlen die Hinterbeine. Die neue Art ist ähnlich vielleicht *Op. tatei* Heb. 1924 (Abb.; Ecuador); sie ist auffallend vor allem durch die Färbung; durch die grobe Punktierung und den gänzlichen Mangel von durch Warzen oder Graneln bewirkten Rugositäten vielleicht von beiden bisher bei *Opaon* beschriebenen Arten sehr abweichend. Merkwürdig ist die Verschiedenheit des beim ♂ deutlich gefurchten, beim ♀ aber ungefurchten Stirnhöckers.

Copiphorinae.

***Daedalus waehnerorum* n. sp.** (Abb. 16, 17).

♀. Kopfgipfel glatt, oben rund, unten gekielt, glatt in die Stirn übergehend, länger, aber kaum breiter als ein Fühlerwurzelglied, bis zum

2. Dritteil seiner Länge wenig verjüngt, dann plötzlich zugespitzt, Ocellen deutlich. Stirn glatt, zwischen den Fühlerwurzeln gekielt. Fühler länger als der Körper samt Legescheide. Augen kugelig

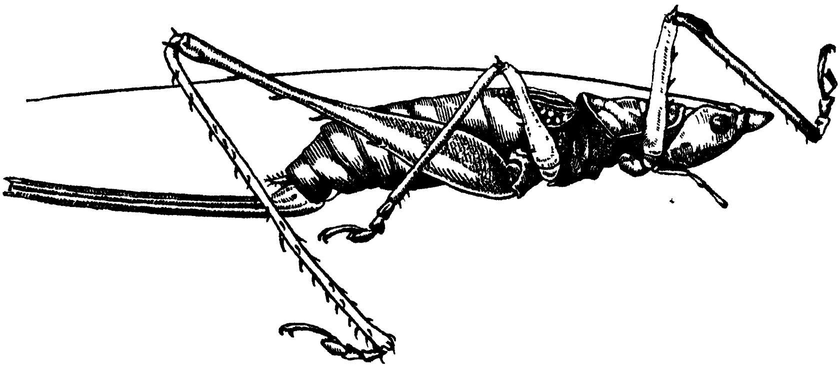


Abb. 16. *Daedalus waehnerorum* n. sp., ♀ von der Seite. Vergr.

hervorstehend, in Seitenansicht rund. Pronotum glatt, glänzend, mit undeutlichen Querfurchen und ganz flachen rundlichen Erhebungen, mit ringsum etwas erhabenem Rande. Hinterrand und Vorderrand ganz schwach konkav, Seitenlappen kurz, über den Vorderhüften ganz schwach konkav. Elytren von mehr als $^2/_3$ Pronotumlänge, mit den Hinterrändern übereinanderliegend. Abdomen glatt, matt; Cerci pfriemenförmig, hinter der Mitte ihrer Länge plötzlich sehr stark verjüngt und spitz; Subgenitalplatte halbrohrförmig zusammengebogen, nach hinten ganz schwach verjüngt, am Ende ausgerandet. Legescheide fast gerade und in Seitenansicht gleichmäßig breit. Die vier vorderen Schenkel mit je drei, Hinterschenkel mit je 5 Dornen auf den vorderen unteren Kanten, Hinterschienen unten mit 6–7 Dornpaaren.

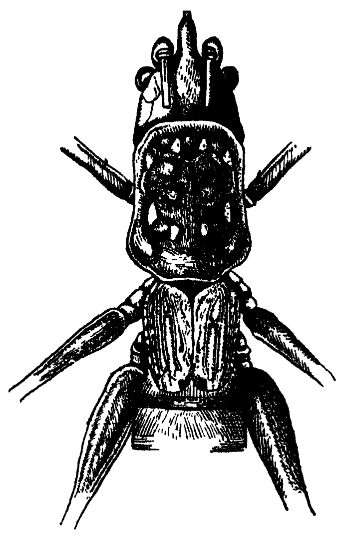


Abb. 17. *Daedalus waehnerorum* n. sp., ♀ von oben. Vergr.

Färbung hell gelbgrün bis gelbbraun. Oberlippe dunkelbraun, Mandibeln braun. Hinterkopf und Pronotum mit einer Anzahl gelber Flecken: 2 zwischen dem Hinterrand der Augen, 2 am Hinterrande des Kopfes, je 1 auf den Schläfen hinter den Augen; auf dem Pronotum kurz

hinter dem Vorderrande und kurz vor dem Hinterrande je 2 ziemlich nebeneinander stehende gelbe Flecke, je 3 auf den Pronotumseitenlappen. Elytren zwischen den Adern mit erhabenen, gelb gefärbten Areolen, am distalen Ende ihres Innen- (Hinter-) Randes mit brauner, erhabener Schwiele, daneben nach außen ein schwarzer Fleck. Abdominal-Segmente außer am gelbbraunen Hinterrande deutlich gelb.

Körperlänge 32,5 mm, Pronotumlänge 6,5 mm, größte Pronotumbreite 6 mm, Elytrenlänge 5,3 mm, Elytrenbreite 3 mm, Länge der Hinterschenkel 28 mm, Länge der Legescheide 54 mm.

1 ♀, Rio Tacana.

Die Art ist zu Ehren der Sammler benannt. Bei der Gattung waren bisher nur 2 Arten beschrieben, von denen *D. porteri* Bol. 1903 dubios ist; dem *D. apterus* Redt. (Venezuela) ist die neue Art sehr ähnlich, sofort zu unterscheiden aber durch bedeutendere Größe und die längeren und durch Färbung sowie erhabene Areolen auffälligen Elytren und schließlich durch die viel längere Legescheide.

Phasmoidae.

***Isagoras tacanae* n. sp.**

Große Art mit ziemlich langen Elytren und kurzen Schenkeln.

Kopf flach, mit sehr schwach entwickelten Ocellen, je einer Runzel innen neben den stark gewölbten Augen und einigen regelmäßig angeordneten Graneln auf dem Hinterkopf neben dessen Mittelfurche. Pronotum mit undeutlicher Querfurche und fast erloschener Längsfurche, neben dieser jederseits 8 Graneln, die mittleren spitzer und gröber. Mesonotum mit kräftig entwickelten Längsrunzeln, spitzen Graneln, von denen ein mittleres Paar besonders kräftig entwickelt ist, und sehr feiner, vorn erlöschender Mittelfurche. Elytren gestreckt, mit stark erhabenen, netz- oder wabenförmig durcheinander laufendem Aderwerk. der Buckel 1,5 mm lang, nach vorn steil, nach hinten sanfter abfallend, seine Höhe beträgt am vorderen Abfall 0,7 mm, seine Dorsallinie ist in Seitenansicht mitten unmerklich eingesenkt. Am distalen Ende sind die Elytren gleichmäßig eng abgerundet. Die Flügel reichen nach hinten bis fast zur Mitte des 7. Segments, ihr Fächer ist einfarbig, leicht rauchig. Pleuren mit Längsrunzeln, die mittleren mit einigen verwaschenen Körnern.

Die 3 letzten Abdominal-Segmente mit Mittelkiel und jederseits zwei bis drei kräftig entwickelten Längsrunzeln, Hinterecken des 7.–9. scharfwinklig, nicht ausgezogen, 8. Segment viel länger als das 9.; Analsegment nach hinten verjüngt, am Ende schmal abgerundet, in der

zweiten Hälfte seiner Länge mit stark eingebuchteten Seitenrändern. Cerci kurz, gerade, zum Ende hin nicht verjüngt. Lamina subgenitalis napfförmig, scharf gekielt, am Ende tief eingeschnitten, seitlich von diesem Einschnitt mit geradem Hinterrande. Ventrite und Mesosternum mit scharf ausgeprägten Längsrunzeln.

Beine ganz unbewehrt, mit überall glatten, an den Hinterschenkeln bei 10facher Vergrößerung aber unregelmäßig ganz schwach wellig erscheinenden Kanten; Metatarsen kürzer als die übrigen Tarsalglieder zusammen.

Rindenfarbig, grau und braun marmoriert, an den Seiten, auch der Elytren und Alae in Ruhestellung, heller, Vorderschenkel und Deckteil der Alae je mit hellerer, ein Dritteil ihrer Länge ausmachender Mittelpartie.

Körperlänge 65 mm, Länge des Pronotums 2,7 mm, des Mesonotums 9,6 mm, des Metanotums mit Segm. med. 9,7 mm, Länge der Elytren 8 mm, der Alae 37 mm, Länge der Vorderschenkel 12 mm, der Mittelschenkel 9 mm, der Hinterschenkel 13 mm, des 8. Abdominal-Segments 3,5 mm, des 9. Abdominal-Segments 2,8 mm.

1 ♂, Rio Tacana.

Nach Redtenbachers Tabelle leitet die hier beschriebene Art auf *Is. phlegyas* Westw., der aber durch längere Schenkel und roten Basalfleck der Alae ausgezeichnet ist; auch ist die Subgenitalplatte des ♂ dieser Art nicht als am Hinterrande ausgeschnitten beschrieben. Nach Hebards Tabelle für die *Isagoras*-Arten des nördlichen Südamerika leitet die hier beschriebene Art auf *Is. ecuadoricus* Heb. 1933, der auch der neuen Art am nächsten verwandt sein muß; er ist durch längere vordere, aber kürzere Hinterschenkel, umgekehrtes Längenverhältnis von 8. und 9. Abdomen-Segment und durch noch längere Elytren bei geringerer Größe von *Is. tacanae* geschieden.

***Bacteria waehneri* n. sp.** (Abb. 18).

Ziemlich groß, Oberfläche glatt, am Meso- und Metanotum leicht glänzend. Kopf gewölbt, länger als das Pronotum und ebenso wie dieses unbewehrt, Mesonotum mit 5 Paaren nicht ganz regelmäßig nebeneinander stehender großer und stumpfer Höcker oben, sowie mit jederseits 4–5 kleinen Höckern in der vorderen Hälfte am Seitenrande, Metanotum ganz wenig kürzer als das Segm. med.; keine Flugorgane. Meso- und Metapleuren mit Längsreihen grober stumpfer Höcker oder Tuberkeln. Abdominal-Segmente nach hinten gleichmäßig verjüngt bis zum hinten wieder leicht verbreiterten 7. Segment. Analsegment am Hinter-

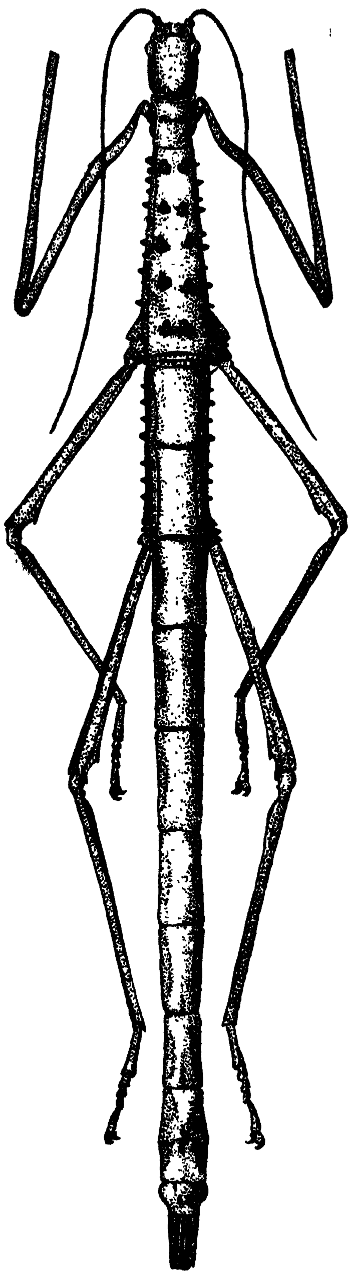


Abb. 18. *Bacteria vaehneri* n. sp., ♀ von oben. Vergr.

rand fast gerade, mit in der basalen Hälfte leicht ausgebuchteten, dahinter leicht eingebuchteten Seitenrändern; von dem am vorliegenden einzigen Exemplar zum Teil abgebrochenen Operculum beträchtlich überragt. Cerci ziemlich lang, gerade, stark verjüngt und spitz.

Beine kräftig und scharf kantig, die vorderen mit ihren vorderen unteren Kanten wenig aber doch deutlich genäherten unteren Mittelleisten; Kanten sehr eng und bei 10facher Vergrößerung wahrnehmbar fein gezähnelt, die unteren der 4 hinteren Schenkel vor ihrem distalen Ende innen mit je 1, außen mit je 2 größeren flachen Zähnen. Unterseite glatt bis auf das grob körnelig-rugose und verwaschen körnelige Mesosternum.

Braun, an Meso- und Metasternum und an den unteren Außenkanten der 4 Hinterschenkel grün.

Körperlänge (ohne Operc.) 129 mm, Länge des Pronotums 5 mm, des Mesonotums 22 mm, des Metanotums 9 mm, des Segm. med. 10 mm, der Vorderschenkel 22 mm, der Mittelschenkel 22,5 mm, der Hinterschenkel 26 mm.

1 ♀, Manaos.

Anmerkung bei der Korrektur: Mir liegt jetzt noch 1 ♀ dieser Art vor aus Osteçuador, Aguamo (HAENSCH leg., Mus. Stettin), von 110 mm Körperlänge.

***Libethra acheloa* n. sp.** (Abb. 19).

Ziemlich groß und robust, ausgezeichnet durch die nur an den unteren Kanten und kräftig gelappten Mittelschenkel.

Oberfläche rauh, mit verstreuten, stumpfen und groben Graneln, Kopf flach, unbewehrt, Fühler kräftig, mit deutlich getrennten Gliedern. Pronotum mit mittlerer Längsfurche, fast erloschener Querfurche hinter der Mitte, Meso- und Metanotum mit fast erloschenem Mittelkiel, an den Seitenrändern und auf den Pleuren mit je einer Längsreihe deutlicherer Körner. Abdominal-Segmente am Hinterrande mitten mit je einem an den hinteren undeutlich zweizipfeligen niederen Höcker, von dem nach vorn undeutliche Längsrunzeln ausgehen, an den Seiten, besonders an den hinteren Ecken mit kräftigeren Tuberkeln; 3. Abdominal-Segment mit großer, schwach nach hinten geneigter, erweitert quer ovaler Schuppe, die auf der Vorderseite grob runzelig ist. 9. Segment verkürzt, Analsegment mit 4 spitzen kleinen Vorsprüngen am Hinterrande. Operculum mit stumpfem verkürzten Längskiel, bis über die Mitte des Analsegments hinausreichend, am Hinterrand ganz flach ausgeschnitten. Unterseite lederig, nicht granuliert, Abdominal-Segmente mit je zwei stumpfen, etwas unregelmäßigen Längsrunzeln in der Mitte.

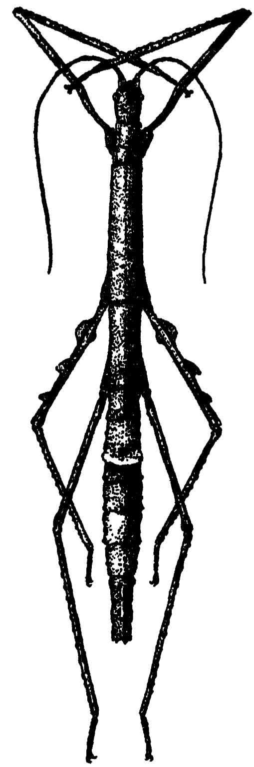


Abb. 19. *Libethra acheloa* n. sp., ♀ von oben. Vergr.

Beine kräftig, deutlich kantig; Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel an den unteren Kanten hinter der Basis außen mit einem breiten, innen mit einem kleineren runden Lappen, in der Mitte außen (vorn) unten mit einem kräftigen dreieckigen, dahinter mit kleinerem dreieckigen Lappen; ferner nahe der Basis auf der inneren (hinteren) oberen Kante ein deutlicher abgerundeter, etwas davor auf der äußeren (vorderen) oberen Kante ein sehr kleiner Lappen. Hinterschenkel unbewehrt bis auf einen sehr kleinen Lappen der oberen (hinteren) inneren Kante, kurz hinter der Basis. Schienen auf den oberen Kanten mit zahlreichen gleichmäßig sehr kleinen stumpfen Höckern über ihre ganze Länge. Tarsen kräftig, sehr kurz, Metatarsen kürzer als die übrigen Tarsalglieder zusammengenommen. Farbe braun.

Körperlänge 62 mm, Länge des Pronotums 4 mm, des Mesonotums 17 mm, des Metanotum 7 mm, des Segm. med. 1,8 mm; Länge der Vorderschenkel 17 mm, der Mittelschenkel 15 mm, der Hinterschenkel 17,5 mm.

1 ♀, Rio Tacana.

Ausgezeichnet durch die fast ganz auf die unteren Kanten der Mittelschenkel beschränkte, hier aber sehr kräftig entwickelte Bewehrung der Beine, worin die neue Art höchstens der dubiosen *L. elegantior* Br. von Mejico ähnelt, und die große Schuppe des 3. Abdominal-Segments; die Art schließt sich ziemlich eng an die *Libethra rhabdota*-Gruppe im Genus *Libethra* Staal an (vgl. K. Günther in Mitt. Zool. Mus. Berlin, XVIII, 1932, S. 255–257). Das Vorkommen einer Art der rein dem columbischen Distrikt angehörigen, artenreichen Gattung *Libethra* Staal am Amazonas in der Südostecke Colombias ist besonders aufschlußreich für die Kenntnis der Ostgrenze dieses Faunendistriktes im Amazonastale.

Pterolibethra **nov. gen.**

♂. Sehr schlanke, zierliche, geflügelte mittelgroße Art. Oberfläche unbewehrt, glatt, Kopf flach, Fühler länger als die Vorderbeine (wahrscheinlich körperlang, aber beim einzig vorliegenden Tier abgebrochen), undeutlich gegliedert. Mesonotum gestreckt, Segm. med. dreimal so lang wie das Metanotum. Elytren schmal, zart, normal verkürzt (am einzig vorliegenden Exemplar beschädigt). Alae dünnhäutig, mit normal entwickeltem Fächer, bis über die Mitte des 5. Abdominal-Segments nach hinten hinausreichend. Abdominal-Segment schmal, verlängert, vom 7. an verkürzt, das 10. kugelig erweitert, mit konkavem Hinterrande. Cerci ziemlich lang, nach unten gerichtet und mit der distalen stark zugespitzten Partie rechtwinklig kopfwärts und schräg nach innen gekrümmt. Subgenitalplatte sehr kurz. Beine dünn, unbewehrt, mit undeutlichen oberen Kanten, Schienen ohne area apicalis. Metatarsen anormal lang.

Genustypus: *Pterolibethra heteronemia* n. sp.

Geographische Verbreitung: Gebiet des Rio Negro, nördliches Südamerika.

Die Gattung ist durch den Besitz von Flügeln, dünnen, langen und undeutlich gegliederten Fühlern und nicht mit Areae apicales versehenen Schienen einzigartig ausgezeichnet. Die einzige, in einem Stück vorliegende Art könnte nur in die Unterfamilie der *Necrosciinae* eingereiht werden, die nach unseren heutigen Kenntnissen nur in Südostasien und Australien, aber gar nicht in der Neuen Welt vertreten ist; und *Pterolibethra heteronemia* n. sp. ähnelt in der Tat den Angehörigen der artenreichen Gattung *Sipyloidea* Br. (*Necrosciinae*), ist aber in Wirklichkeit nicht mit ihr verwandt.

Pterolibethra wäre am besten als eine geflügelte Gattung der ausschließlich amerikanischen Unterfamilie *Heteronemiinae* (= *Bacunculinae*) zu bezeichnen, und sie ist ohne Zweifel mit *Libethra* Staal am

nächsten verwandt. Dies erweist eindeutig das flach kugelig gewölbte und erweiterte, am Hinterrande flach konkave Analsegment, die spezialisierte Form der Cerci des ♂ und die Konfiguration des Hinterleibsendes; dessen verlängertes 9. Segment und flaches kurzes Operculum zusammen mit der zarten Gesamterscheinung der neuen Art setzen sie in nahe Beziehung besonders zu den drei eine Sondergruppe im Genus *Libethra* bildenden Arten *Lib. tenuis* K. Gthr., *Lib. rollei* Br. v. W. und *Lib. unidentata* Br. v. W. (vgl. die Übersicht über die Gattung *Libethra* Staal in Mitt. Zool. Mus. Berlin, XVIII, 1932, S. 248–259).

Pterolibethra heteronemia **n. sp.**

Zierlich, mittelgroß, unbewehrt und glatt. Kopf flach, mit sehr feiner Mittelfurche und länger als das Pronotum, dessen Querfurche vor der Mitte liegt. Körper schmal. Elytren am einzig vorliegenden Typus größtenteils zerstört, schmal, dünnhäutig, normal verkürzt. Alae mit wenig verdicktem Deckteil und nur spärlichen und gering ausgeprägten Queradern darin, Fächer wohlentwickelt, nach hinten bis über die Mitte des 5. Segments reichend. Pleuren glatt. Abdominal-Segmente gestreckt, vom 7. ab verkürzt, das 9. wieder etwas verlängert, seine Seitenränder unten röhrenförmig verwachsen. Analsegment gewölbt und erweitert, am Hinterrande ganz flach ausgeschnitten. Cerci ziemlich lang, bis zur Mitte ihrer Länge nach unten, dann in rechtem Winkel abbiegend schräg nach innen und ein wenig kopfwärts gerichtet. Subgenitalplatte kurz, kaum napfförmig, gleichmäßig flach vertieft, nach hinten verjüngt mit leicht eingebuchteten Seitenrändern; am schmalen Hinterrande selbst leicht erweitert und fast gerade abgeschnitten. Unterseite glatt. Beine dünn, lang, unbewehrt, mit unscharfen Kanten der Oberseiten, Metatarsus der Hinterbeine fast doppelt so lang wie die übrigen Tarsalglieder zusammen (4,5:2,5 mm).

Farbe oberseits grün, an den Beinen mitunter nach gelbbraun verfärbt; Hüften und Knie gelb- oder rotbraun, sehr kurze und schmale, dunkle Striche unmittelbar vor den Knien oben und seitlich zwischen den Kanten. Enden der Mittel- und Hinterschienen verdunkelt. Mesosternum und Ventrite bis zum 8. fast schwarz, matt, nur jeweils am Hinterrande leicht aufgehellt; Metasternum braun und glänzend.

♂. Körperlänge 45,5 mm. Länge des Pronotums 1,4 mm, des Mesonotums 9 mm, des Metanotums s. str. 2 mm, des Segm. med. 6 mm, der Alae 21 mm; Länge der Vorderschenkel 14,5 mm, der Mittelschenkel 10,5 mm, der Hinterschenkel 15 mm; Länge des 8. Segments 1,8 mm, des 9. Segments 2 mm, des Analsegments 1,1 mm; Breite des Mesonotums in der Mitte 0,8 mm, des Analsegments 1,2 mm.

1 ♂, Rio Negro, San Gabriel, 3. I., ROMAN leg. (Schwedische Amazonasexped.), Mus. Stockholm.

Nachtrag bei der Korrektur: Die vorstehend beschriebene Gattung *Pterolibethra* ist identisch mit dem Genus *Phantasca* Redt. Dessen Autor kannte die dazu gestellten Arten nicht durch Autopsie und reihte sie irrtümlich unter die Prisopinae (*Phasmini* Redt., aut.): sie haben sämtlich keine area apicalis an den Schienen, sind also ihrer übrigen Erscheinung nach zu den *Necrosciinae* zu stellen, in Wahrheit verwandt aber mit den Heteronemiinen-Gattungen *Libethra* Stål und *Ocnophila* Br. Zierlichkeit, die großen Augen, das lange Mesonotum, die langen, spatelförmigen und in Ruhe sich kaum deckenden Elytren und die enorm verlängerten Metatarsen zeichnen im übrigen die allein bekannten ♂♂ gleichmäßig aus. Mir wurden kürzlich aus dem Stettiner Naturkundemuseum bekannt: *Ph. phantasma* Westw. ♂ vom Tapajoz, *Ph. pupeia* Westw. ♂ vom Tapajoz, *Ph.* n. sp. ♂ von Demerara, *Ph.* n. sp. ♂ von Fonteboa. Die letzte Art ist mit einem verstümmelten ♂ auch in der Waehner-Ausbeute; obschon auch dem sonst wohl erhaltenen ♂ in Stettin die letzten Abd.-Segmente fehlen, beschreibe ich sie hier:

Phantasca poeciloptera n. sp.

Zierlich, schmal, gestreckt, Kopf mit kugeligen Augen, nach hinten verjüngt; Körperoberfläche glatt, Färbung sehr auffällig: Kopf rot oder braunrot, 1. Fühlerglied und Basis des 2. rot, übrige Fühler schwarz, Pro- und Mesonotum braun mit grünlichen Tönen, die lang spatelförmigen, in Ruhe sich kaum deckenden Elytren und Deckteil der Alae braun mit grüner Radialader der Alae, Fächer der Alae braun mit großem, leuchtend orangefarbenem Basalfleck und grünen Adern in der braunen Partie, Abdomen oben braun; die ganze Unterseite, außer am Kopf, und die Pleuren bronzegrün, Hüften rot, Beine rot, aber die Basis der Schenkel breit grün und ihr Apex schmal verdunkelt, Tarsen braun; Ende des Abdomens nicht erhalten.

Gesamtlänge ?, Länge des Kopfes 2,5, des Mesonotums 9,6, des Metanotums mit Segm. medianum 7 mm; Länge der Elytren 3,2, der Alae 20 mm, der Vorderschenkel 14, der Mittelschenkel 10,5, der Hinterschenkel 12,5, der Vorderschienen 15 mm; Längenverhältnis des Metatarsus zum übrigen Tarsus der Vorderbeine = 4,8 : 2,7 mm.

1 ♂, Südostcolombia, Rio Tacana, Waehner leg., Mus. Dresden; 1 ♂, Brasilien, ob. Amazonas, Fonteboa, Mus. Stettin.

Unverkennbar durch die sehr auffällige Färbung, besonders auch des Flügelfächers.

Zur vergleichenden Morphologie der Colobognathen.

Von

Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 8 Abbildungen.)

Die segmentale Zugehörigkeit der vorderen Beinpaare bei männlichen Colobognathen.

Die merkwürdige Erscheinung, daß innerhalb der *Diplopoda-Proterandria* sich vor den Gonopoden sieben Beinpaare befinden und allein bei den Colobognathen acht Beinpaare, hat den Forschern wiederholt Schwierigkeiten bereitet. In neuerer Zeit waren wir uns jedoch darüber einig geworden, daß das ungewöhnliche 8. Beinpaar der Colobognathen sich dadurch erklären lasse, daß in dieser Ordnung die Gonopoden den hinteren Gonopoden der übrigen *Proterandria* homolog sind, während die vorderen Gonopoden derselben nicht vorhanden sind, sondern eben durch das 8. Beinpaar vorgestellt werden. Die hinteren Gonopoden der Colobognathen sind demgemäß keine solchen, sondern als hintere Nebengonopoden zu betrachten, die wir ja auch bei manchen anderen *Proterandria* antreffen, z. B. den Chordeumiden. Bei dieser sehr einleuchtenden Auffassung des abweichenden Verhaltens der Colobognathen-Männchen war ich nicht wenig erstaunt zu lesen, daß C. Attems 1938 sich wieder der älteren Ansicht zugewendet hat, nach welcher die beiden Gonopodenpaare der Colobognathen denen der übrigen *Proterandria* homolog sein sollen und vor ihnen ein ungewöhnliches 8. Beinpaar vorhanden sei.

In seinen Myriapoden von Indochina, Mém. Mus. Hist. nat., nouvelle série, t. VI fasc. 2, Paris, schreibt Attems, daß Silvestri in seiner Anatomie S. 109 das Richtige gefunden habe, mit der Ansicht, „daß schon das 4. Segment bei den Colobognathen zwei Beinpaare hat". Attems betont aber selbst, daß eine einleuchtende Begründung hierfür von Silvestri keineswegs beigebracht worden sei. Er selbst begnügt sich mit der Erklärung (S. 294), „man kann bei den Platydesmiden

leicht feststellen, daß eine Verschiebung der vorderen Beinpaare stattgefunden hat", wozu er bei seinem *Teratognathus robustus* (S. 302) einige Bemerkungen gemacht hat.

Betrachtet man die Mitteilungen von ATTEMS, welche er 1926 im 4. Bd. von KÜKENTHALS Handbuch der Zoologie, noch dazu in mehrseitigem Sperrdruck, über die Colobognathen und namentlich auch die hier erörterte Frage gemacht hat, dann sieht man leicht, daß er sich dort durchaus mit der von mir als wohlbegründet erklärten Auffassung in Einklang befindet, denn er sagt auf S. 209 oben ausdrücklich: „Das 1. Beinpaar des 7. Ringes des ♂ ist ein normales Laufbeinpaar, daher befinden sich vor den Gonopoden acht Laufbeinpaare." Nach dieser neueren Anschauung gehören also

das 1.–3. Beinpaar zum 2.–4. Rumpfring,
das 4.–7. Beinpaar zum 5. und 6. Rumpfring,
das 8. Beinpaar zum Vordersegment des 7. Rumpfringes.

Nach der alten und jetzt von ATTEMS wieder aufgebrachten Ansicht dagegen gehören

das 1. und 2. Beinpaar zum 2. und 3. Rumpfringe,
das 3.–8. Beinpaar zum 4.–6. Rumpfringe,

von dem also jedes 2 Paare besitzen soll.

Betrachten wir die von ATTEMS selbst auf S. 209 beigebrachte Abb. 266 von *Phaeacobius mediterraneus* Dad. besonders mit Rücksicht auf die Lagebeziehungen zwischen Ringen und Gliedmaßen, dann spricht sie durchaus gegen die von ihm gewünschte Berechtigung der älteren Theorie. Am Vorderkörper ist nämlich die von ihm betonte „Verschiebung" der Beinpaare sehr gut zum Ausdruck gebracht.

Diese Verschiebung ist aber verursacht dadurch, daß das Collum kein Beinpaar besitzt und so den vordersten Beinpaaren Gelegenheit gegeben, etwas nach vorn vorzurücken. Dieses Vorrücken nimmt aber vom 2. zum 5. (6.) Ring schnell ab. So ist das 1. Beinpaar ins Gebiet des Collum gerückt, das 2.–4. aber hat eine mehr intersegmentale Lage eingenommen zwischen dem 2. und 3., dem 3. und 4. und 4. und 5. Das 6. Beinpaar ist nur noch wenig vorgerückt und das 8. hat seine angemessene Lage im vorderen Segment des 7. Diplosomites beibehalten, also durchaus angemessen der neueren Auffassung der vorderen männlichen Beinpaare. Die Meinung von ATTEMS dagegen (1938) wird durch seine eigene Abbildung von 1926 widerlegt, denn nach ihr würden zwar auch das 1.–4. Beinpaar nach vorn verschoben sein, im Gegensatz dazu aber das 6. und 8. nach hinten verschoben und zwar so er-

heblich und noch dazu ohne ersichtlichen Grund daß schon daraus die neue Proklamierung einer alten Hypothese als widerlegt zu erkennen ist.

Nicht unerwähnt lassen will ich die Abb. 71 in ATTEMS Aufsatz über die „Myriapoden der kleinen Sunda-Inseln" (Mitt. zool. Mus. Berlin. 16. Bd.), indem er dort auf S. 162 von *Rhinotus variabilis* Att. eine ventrale Ansicht vom 7. Diplosomit des ♂ gibt. Aus dieser ersieht man mit aller Deutlichkeit, daß die Vorderhälfte des ventralen Raumes vom Sternit des 8. Beinpaares eingenommen wird, so daß also in diesem Falle ATTEMS einen Beitrag zu seiner eigenen späteren Widerlegung beigebracht hat.

Beziehungen der Colobognathen-Familien.

Nicht nur bezüglich der im vorigen besprochenen männlichen Gliedmaßen des 7. Rumpf-Diplosomites nehmen die Colobognathen unter den *Proterandria* die Stellung einer eigentümlichen Ordnung ein, sondern es kommt das auch schon im Habitus mehr oder minder auffallend zur Geltung. Die Colobognathen sind ferner nicht nur ökologisch durch Entwicklung und Ernährung ausgezeichnet, sondern ich nehme geradezu an, daß diese Ordnung ihre Abzweigung von den übrigen Chilognathen einer Änderung in der Ernährung zu verdanken hat, durch die namentlich die starken Beißmandibeln von verwickeltem Bau mehr und mehr abgeschwächt und dadurch zugleich vereinfacht worden sind.

Diese Änderung in der Ernährung besteht aber im Wesentlichen im Übergang zu einer mehr flüssigen Nahrung, welche die Colobognathen vor allem an und in Bäumen antreffen. Die kürzlich von mir erwiesene Erscheinung, daß der relativ längste, schmälste und an Ringen und Beinpaaren unter den Diplopoden ein „non plus ultra" vorstellende Südafrikaner *Nematozonium elongatissimum* Verh., mit nicht weniger als 182 Rumpfringen, ebenfalls zu den Colobognathen gehört, entspricht dem Leben an und in Bäumen, deren Spalten und Gänge derartig verlängerten Körpern eine erwünschte Stütze bieten.

Es ist ganz unverkennbar, daß innerhalb der Colobognathen die Abschwächung der Mundwerkzeuge sich nicht nur ganz allmählich vollzogen hat, sondern daß diese zugleich auch von einer Verlängerung des Vorderkopfes und Verkleinerung des ganzen Kopfes begleitet worden ist. So entstanden schließlich rüsselartig verlängerte und zugespitzte Vorderköpfe, welche zu den Bezeichnungen „Sipho"

Veranlassung gegeben haben und uns deutlich genug darauf hinwiesen, daß ihre Träger sich nur noch mit flüssiger Nahrung erhalten können.

Im Handbuch der Zoologie 1926 hat C. ATTEMS über die Colobognathen in phylogenetischer Hinsicht wie folgt geurteilt:

„Der Umstand, daß das vordere Beinpaar des 7. Ringes der Männchen ein normales Laufbeinpaar ist, daß der Embryo das Ei mit 4 wohlausgebildeten Beinpaaren verläßt und die recht abweichende Ausbildung der Mundteile rechtfertigen es, die Colobognathen allen anderen Chilognathen den *Eugnatha*, gegenüberzustellen, indem wir annehmen, daß die Spaltung der Chilognathen in *Eugnatha* und *Colobognatha* erfolgte, noch vor Zerfall der *Eugnatha* in die heutigen Untergruppen derselben", d. h. die *Polydesmoidea*, *Nematophora* und *Juliformia*.

Für diese Ansicht spricht entschieden am meisten das einfache Beinpaar am Vordersegment des 7. Diplosomites der Männchen. Das Vorkommen von 4 Beinpaaren bei den jüngsten Larven dagegen können wir nicht dafür verwerten, weil einerseits diese Erscheinung nur von *Polyzonium* bekannt ist und anderseits bei den Eugnathen schon unter den wenigen in dieser Hinsicht aufgeklärten Formen verschiedenes Verhalten erwiesen werden konnte. Was aber schließlich die Mundteile betrifft, so sprechen sie gegen ATTEMS Meinung, denn sie sind gegenüber den typischen Mundwerkzeugen der Diplopoden fraglos derivater Natur und schon aus diesem Grunde und dem Zusammenhang mit Bäumen entschieden nicht von hohem phylogenetischen Alter.

Übrigens finden wir schon unter den ältesten fossilen Diplopoden Reste von stark entwickelten Mandibeln und Augen mit zahlreichen, gereihten Ocellen; aber von colobognathoiden Formen ist nichts bekannt geworden.

Die drei Ordnungen der *Polydesmoidea*, *Nematophora* und *Juliformia* besitzen alle soviel Eigenheiten, daß man jede derselben den drei anderen Chilognathen-Ordnungen in ähnlicher Weise gegenüberstellen kann, wie es ATTEMS tat durch den Gegensatz von Eugnathen zu Colobognathen. Die Nematophoren z. B. stehen durch den Besitz von Spinnvermögen entsprechend Spinndrüsen und Spinngriffeln nicht nur zu den drei anderen Chilognathen-Ordnungen, sondern zu allen übrigen Diplopoden in Gegensatz.

Man darf auch nicht vergessen, daß die Mundteile der Colobognathen für ihre Charakterisierung schon deshalb nicht so wichtig sein können als es scheint, weil innerhalb der Colobognathen selbst große Unterschiede in den Mundwerkzeugen bestehen, so daß diejenigen der Platydesmiden, welche noch am wenigsten sich von denen anderer Chilognathen entfernt

haben, diesen nicht ferner stehen als den derivatesten Gattungen der Colobognathen mit rüsselartigem Vorderkopf.

* * *

Lange Zeit waren von den Colobognathen 5 Familien bekannt, welche man z. B. in ATTEMS erwähnter Diplopoden-Bearbeitung auf S. 212 in einem Schlüssel zusammengestellt findet. Inzwischen wurden von mir *Hirudisomidae* und *Polyzoniidae* als Familien geschieden, die südafrikanischen Formen faßte ich in der Mehrzahl zu einer Familie *Bureniidae* zusammen und entdeckte ebenfalls für Südafrika die Familie *Nematozoniidae*. Nachdem ich noch eine Familie *Kiusiozoniidae* aus Japan kennengelernt habe, liegen heute 9 Familien vor, und es ist ein dringendes Bedürfnis, in die Beziehungen derselben einen Einblick zu erhalten. Die Frage, welche Organe hierfür besonders geeignet sind, schien sehr schwierig, um so mehr, als die Gonopoden und Nebengonopoden wegen ihres in dieser Ordnung extrem primitiven und darum auch einförmigen Baues hierfür nicht geeignet sind, die Mundteile aber bei manchen Gattungen so überaus klein und zart, daß sie hier ebenfalls versagen. Eine ausgezeichnete Handhabe bot mir dagegen das Studium des Baues der Rumpfringe, bezüglich der Verbindung und Gestaltung von Tergiten, Pleuriten und Sterniten und diese Sklerite liefern so markante Gegensätze, daß ich nach ihnen die drei folgenden Superfamilien begründen konnte.

Ich muß hier wieder erinnern an den Gegensatz zwischen echten und unechten Seitenflügeln, über den ich mich in meinem *Diplopoden*-Werk, BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, namentlich 1926 (3. Lief. S. 361) ausgesprochen habe. Besonders aber sei betont, daß zwischen beiden ein doppelter und darum um so bedeutungsvollerer Gegensatz besteht, denn

1. sind an den echten Seitenflügeln nur die Metazonite, an den unechten dagegen Pro- und Metazonite beteiligt, und

2. bleiben bei den echten Seitenflügeln von deren Seitenrand die Pleurite entfernt, während bei den unechten Seitenflügeln an den Seitenrändern selbst die Tergite und Pleurite aneinanderstoßen.

Die folgenden drei Superfamilien sind der natürliche Ausdruck der Gegensätze, welche sich aus diesen verschiedenen Beziehungen ergeben, analog den Gegensätzen im Bau der Sternite, welche ich vor Jahren zur Mitbegründung der Ordnungen der Diplopoden verwendet habe.

A. Superfamilie **Symphyozonia** m.: Tergite, Pleurite und Sternite sind zu runden Ringen verwachsen, ohne daß Seitenflügel zur Ausprä-

gung kommen, Vorderkopf rüsselartig ausgezogen, vorn spitzwinkelig, Kopfseiten stumpfwinkelig eingebuchtet

1. *Siphoniulidae* (*Siphoniulus* Poe, Sumatra).

B. Superfamilie **Heterozonia** m.: Mit echten Seitenflügeln, an denen also nur die Metazonite beteiligt sind, die Pleurite aber von den Seitenkanten der Seitenflügel entfernt bleiben

2. *Platydesmidae*, 3. *Nematozoniidae*, 4. *Siphonophoridae*.

C. Superfamilie **Orthozonia** m.: Mit falschen Seitenflügeln, die sich somit über Pro- und Metazonite erstrecken und an deren Seitenkanten die Pleurite angrenzen

5. *Polyzoniidae*, 6. *Hirudisomidae*, 7. *Bureniidae*, 8. *Siphonocryptidae*, 9. *Kiusiozoniidae*.

ad B: Heterozonia.

I. Kopf nicht rüsselartig verlängert. Am Gnathochilarium sind Zungenplatten und Kinn noch deutlich ausgeprägt.

a) Kopf vorn abgerundet-bogig, selten eckig (*Teratognathus* Att.). Seitenflügel meistens breiter als lang, wenn sie aber länger als breit sind (*Dolisteninae*) liegen die Poren der Wehrdrüsen am Außenrande vor den Hinterecken der Seitenflügel. 6–7 Ringe vor dem Telson sind nach hinten in lappenartige Fortsätze der Seitenflügel ausgezogen. Prozonite mit 2–3 queren Bogenleisten 2. *Platydesmidae*.

b) Kopf vorn eckig, einen Winkel von 70–80° bildend. Seitenflügel kurz, viel länger als breit. Poren der Wehrdrüsen weit vom Seitenrande entfernt vor dem Hinterrand gelegen. An keinem Ring vor dem Telson kommen lappenartige Erweiterungen der Seitenflügel vor. Prozonite ohne Bogenleisten 3. *Nematozoniidae* (Südafrika).

II. Kopf rüsselartig verlängert. Am Gnathochilarium ist eine Absetzung von Zungenplatten und Kinn nicht mehr ausgeprägt 4. *Siphonophoridae*.

ad C: Orthozonia.

I. Poren der Wehrdrüsen auf Seitenlappen der Metazonite gelegen, Tergite mit Mediannaht . . . . 5. *Siphonocryptidae*.

II. Poren der Wehrdrüsen in der Fläche der Metazonittergite gelegen, Tergite ohne Mediannaht . . . . III, IV

III. Hüften des 2. Beinpaares des ♂ werden nicht von den Samenwegen durchbohrt, vielmehr liegen dieselben in großen, freien Penes hinter denselben. Augen einander näherstehend als dem Seitenrande des Kopfes . . . . 6. *Polyzoniidae.*

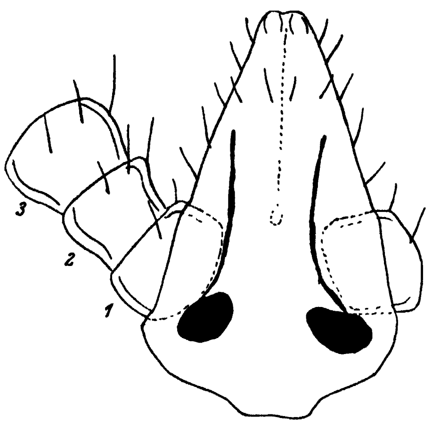


Abb. 1.

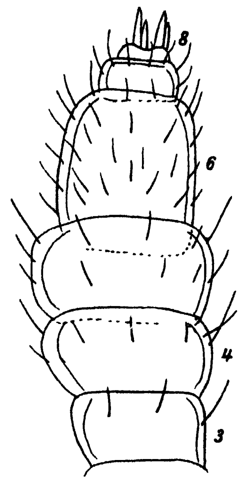


Abb. 2.

IV. Hüften des 2. Beinpaares des ♂ von den Samenwegen durchsetzt und auf dem Ende der Hüften in Pseudopenes münden die *vasa deferentia.*

× Telson in das vorhergehende Diplosomit so tief eingesenkt, daß es von oben her nicht mehr sichtbar ist 7. *Hirudisomidae.*

×× Telson von oben her teilweise sichtbar, also nicht tief eingesenkt.

△ Antennen gedrungener, das 6. Glied höchstens $2^1/_3$mal länger als breit, das 2.–5. nicht länger als breit (Abb. 1 und 2). Mandibeln degeneriert. Kopf vorn kegelig verlängert (Abb. 1), einen mehr oder minder spitzen Winkel am Vorderende bildend. Collum höchstens mit schwachen Pleuriten (Abb. 3) . . . . . 8. *Bureniidae.*

△△ Antennen lang, das 6. Glied etwa dreimal länger als breit, das 2.–5. Glied länger als breit, und zwar das dritte Glied doppelt so lang wie breit. Mandibeln zwar recht klein, aber doch deutlich erkennbar als Beißzähnchen. Kopf vorn eckig-rechtwinkelig, nicht kegelig vorgezogen. Collum mit großen Pleuriten

9. *Kiusiozoniidae* (Japan).

Was ist Orsiboë?[1])

1909 in den *Myriapoden* der Wega-Expedition (nach Ostasien) (Ark. Zool. Bd. 5 Nr. 3) beschrieb C. Attems auf S. 76–80 aus Japan in ausführlicher Weise einen Colobognathen *Orsiboë ichigonensis*, von dem er auf S. 77 folgendes Urteil fällt:

„Diese Gattung ähnelt im Habitus sehr einem *Polyzonium*, sie gehört aber zu den *Siphonophoridae* Newp., unter denen sie am nächsten

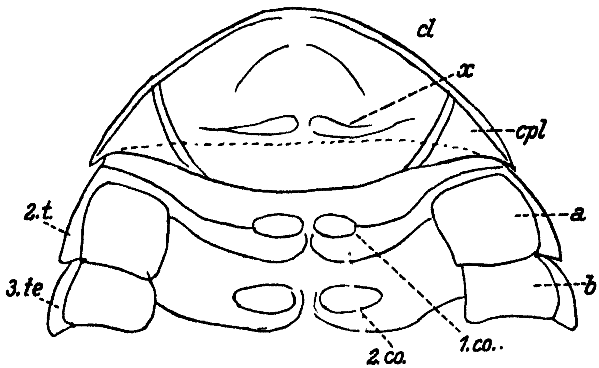


Abb. 3.

mit *Orsilochus* Att. verwandt ist." Da *Orsiboë* 3+3 Ocellen besitzt und einen rüsselartig verlängerten, vorn zugespitzten, gegen den Hinterkopf scharf abgesetzten Vorderkopf, ist man nicht wenig erstaunt, wenn man sieht, daß Attems 1926 in seiner Myriapoden-Bearbeitung, im 4. Bd. von Kükenthals Handbuch der Zool. S. 213, die Gattung *Orsiboë*, trotz seiner zitierten Erklärung, unter die *Polyzoniiden* stellt.

Maßgebend für diese Änderung der verwandtschaftlichen Auffassung war für Attems einerseits die Erkenntnis bedeutender Abweichungen der Gattung *Orsiboë* von den Siphonophoriden und anderseits die Tatsache, daß sie mit den Polyzoniiden hinsichtlich der Mündungen der Samenwege hinter dem 2. Beinpaar übereinstimmt. Zu seiner ersten Ansicht wurde Attems zweifellos dadurch veranlaßt, daß *Orsiboë* und die Siphonophoriden einen rüsselartigen Vorderkopf gemeinsam haben.

Benutzen wir jetzt den obigen Schlüssel für Superfamilien und Familien der Colobognathen, dann ist es klar, daß *Orsiboë* zu den *Orthozonia* gehört und innerhalb dieser zu den Polyzoniiden, gemäß der Auffassung von Attems 1926. Das Querschnittbild der Rumpfringe, welches er auf

[1]) Man vgl. meinen Aufsatz „Neue Diplopoden aus Ostasien und kritische Untersuchung der Sphaerotheriiden-Gattungen, auch über deren geographische Bedeutung", der in Istanbul zum Drucke gelangt.

S. 78 gegeben hat, ist sehr ähnlich meiner Abb. 5 für *Paraburenia*, nur stellt Attems die Verbindung zwischen Sternit und Pleuriten loser dar. Merkwürdigerweise hat er 1926 den weitaus bedeutendsten Unterschied zwischen *Polyzonium* (Vorderkopf vorn etwa rechtwinkelig-eckig) und *Orsiboë* (Vorderkopf rüsselartig vorgezogen, vorn sehr spitzwinkelig) gar nicht erwähnt. Was dagegen den Umstand betrifft, daß bei *Orsiboë* die

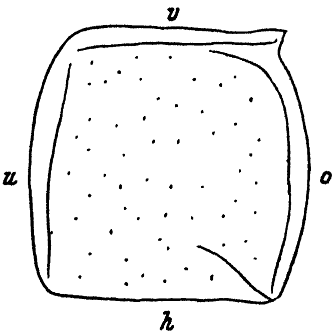


Abb. 4.

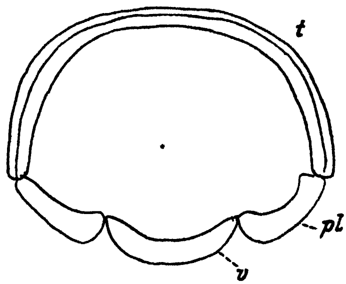


Abb. 5.

Sinnesorgane am Ende der Antennen keine Kegel bilden sollen, sondern nur niedrige, stumpfe Höcker, so halte ich es für notwendig, daß diese Angabe erneut geprüft wird.

Merkwürdige geographische Vorkommnisse.

In der Jena. Z. Naturw. 1939, 73. Bd., N. F. 66. Bd., berichtete ich über „Diplopoden der Insel Mauritius und ihre zoogeographische Bedeutung". Unter den meist neuen Formen (16 von 20) befinden sich zwei, nämlich der Cryptodesmide *Cryptomauritius lawrencei* Verh. und der Bureniide *Paraburenia insulana* Verh., welche ich zu meiner nicht geringen Überraschung von der südöstlich von Japan, weit im Stillen Ozean gelegenen Bonin-Inselgruppe nachweisen konnte, und zwar in Stücken, welche vollkommen übereinstimmen mit denen der Insel Mauritius.

Bei der gewaltigen Entfernung der Bonininseln von Mauritius und dem Umstande, daß es keine Meeresströmung gibt, welche beide Inseln zugleich berührt, ist an eine natürliche Vertragung durch das Meer nicht zu denken. Ich halte es vielmehr für wahrscheinlich, zumal *Cryptomauritius* und *Paraburenia* nach ihrem Körperbau für ein Leben in oder an lebenden oder toten Bäumen geeignet sind, daß sie durch die Schiffahrt, und zwar durch von dieser verfrachtete Bäume oder Hölzer verschleppt worden sind. Die beigegebenen Abb. 1–8 von *Paraburenia*

insulana nach Stücken der Bonininseln bezeugen die Identität mit den Tieren von Mauritius, wobei aber leider die männlichen Gonopoden nicht vertreten sind, da mir von den Bonininseln nur weibliche Stücke vorliegen.

Ich halte es ferner für wahrscheinlich, daß *Paraburenia insulana* Verh. in der malayischen Inselwelt lebt, aber bisher von dort noch nicht ver-

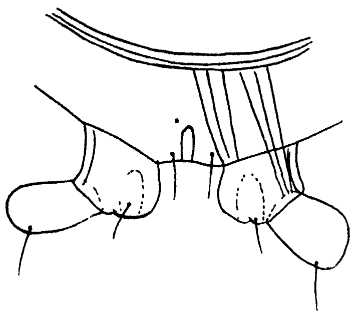


Abb. 6.

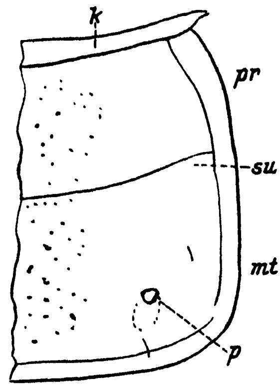


Abb. 7.

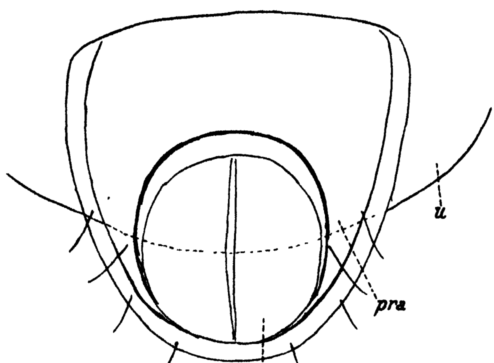


Abb. 8.

zeichnet worden ist. In der zwischen Mauritius und Bonin zerstreuten Inselwelt sind mehrere Arten der in ihrer systematischen Stellung noch nicht genügend geklärten Gattung *Rhinotus* (= *Orsilochus*) nachgewiesen worden. Von ihnen erwähne ich *crassiceps* Att. (Zool. Jahrb. 1900, 13. Bd., 2. H.), den ATTEMS von den Seychellen beschrieben hat und der nicht nur nach den Gonopoden, sondern auch nach Sterniten und Pleuriten gar nicht mit *Paraburenia* verwechselt werden kann. Ferner

erinnere ich an *Rhinotus celebensis* Carl (Diplopoden-Fauna von Celebes, Rev. Suisse Zool. vol. 20, Nr. 4, 1912), für den Ähnliches gilt und der sich z. B. in den Antennen durch breitere Glieder und ganz verstecktes 7. Antennenglied unschwer von *Paraburenia* unterscheiden läßt. Es darf aber auch bezweifelt werden, ob diese beiden *Rhinotus*-Arten generisch wirklich zusammengehören. Über mangelhaft beschriebene ältere Arten sind Erörterungen zwecklos.

Eine gute Beschreibung eines *Rhinotus variabilis* von Flores verdanken wir 1930 ATTEMS in seinen Myriapoden der kleinen Sunda-Inseln (Mitt. zool. Mus. Berlin, 16. Bd., 1. H.). Bei diesem liegt auch das 7. Antennenglied größtenteils versteckt, und die Gonopoden weichen beträchtlich ab von denen aller vorgenannten Arten.

Erklärung der Abbildungen:

Abb. 1—8: ***Paraburenia insulana*** **Verh.**

(Nach Stücken der Bonin-Inseln!)

1. Kopf und Teile der Antennen von oben gesehen. × 220. — 2. Das 3.–8. Antennenglied, × 220. — 3. Collum und die beiden folgenden Rumpfringe, Ansicht von unten, *a* und *b* Pleurite der letzteren, 2. und 3. *te* deren Tergite, *cpl* Collumpleurite, 1. und 2. *co* Hüften des 1. und 2. Beinpaares, × 125. — 4. Ein Pleurit aus einem Ring vor der Rumpfmitte, *v* Vorder-, *h* Hinter-, *o* Ober-, *u* Unterrand, × 220. — 5. Ein Ring aus der Rumpfmitte, von vorn betrachtet, zugleich sind die Teile (*t* Tergit, *v* Sternit, *pl* Pleurite) künstlich auseinander getrieben worden, × 56. — 6. Ein Sternit nebst Hüften und Vorschenkel aus einem Ring im vorderen Rumpfdrittel, × 220. — 7. Rechtes Seitengebiet aus einem Tergit der Rumpfmitte, *pr* Protergit, *mt* Metatergit, *su* Naht, *k* Vorderrandleiste, *p* Drüsenporus, × 220. — 8. Telson und der Hinterrand (*u*) des vorhergehenden Ringes von unten betrachtet, *pra* Präanalsegment, *am* Analklappen, × 220.

Referate.

P. Krüger: Cirripedia. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd., 1. Abt., 3. Buch, Teil 3, S. 273–432, Abb. 264–358. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.Ges. Leipzig 1940. Brosch. 33.— RM.

P. Krüger: Cirripedia. Ebendort, Teil 3, S. 433–560, Abb. 359–391. Brosch. 32.— RM.

Die beiden vorliegenden Lieferungen bilden Fortsetzung und Abschluß der Cirripedien. Die Entwicklungsgeschichte der Acrothoracica kann bei den geringen bisherigen Kenntnissen nur kurz behandelt werden; die der Rhizocephalen mit ihren merkwürdigen Erscheinungsformen wird ausführlich erörtert. Die Physiologie ist untergeteilt nach den Gesichtspunkten: Sinnesphysiologie, Stoffwechselphysiologie, Muskeltätigkeit, Formwechsel und Physiologie des Nervensystems. Das Kapitel über die Ökologie gliedert sich nach dem Verhalten zur leblosen und zur belebten Umwelt; dabei ist die eingehende Besprechung der parasitären Kastration bei Rhizocephalenbefall von allgemeinerem Interesse. Nahrung und Feinde sind weitere Abschnitte des der Ökologie gewidmeten Kapitels. Weitere Hauptabschnitte beschäftigen sich mit der ökonomischen Bedeutung, der Systematik und der geographischen Verbreitung, die für die Thoracica einerseits und Acrothoracica und Rhizocephala andererseits getrennt erörtert wird. Hier ergeben sich gewisse Schwierigkeiten bei der Festlegung der Verbreitungsgrenzen teils aus der noch nicht hinreichenden sammlungsmäßigen Erfassung, teils aus unzureichender systematischer Bearbeitung. Tiefenverbreitung und Verbreitung litoraler Arten, sowie die Verteilung auf die verschiedenen tiergeographischen Regionen und eine Übersicht über die Verbreitung einzelner Gattungen und Arten der Thoracica sind die Gesichtspunkte der Stoffgliederung. Im indisch-westpazifischen Gebiet wird das Entstehungszentrum der Cirripedien angenommen. Paläontologie und Stammesgeschichte bilden die Schlußkapitel. Ausführliches Schriftenverzeichnis.

Auf die reiche Bebilderung der nunmehr abgeschlossenen Behandlung der Cirripedien sei hier nochmals besonders hingewiesen. Das Buch dürfte eine für das weitere Studium dieser Gruppe unentbehrliche Grundlage abgeben.

Bischoff.

H. Balss: Decapoda. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd., 1. Abt., 7. Buch, 1. Lfg., S. 1–16, Abb. 1–205. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.Ges. Leipzig 1940. Brosch. 34.— RM.

Mit der vorliegenden Lieferung beginnt die Behandlung der Decapoden. Nach einer kurzen Kennzeichnung der Ordnung wird zunächst die Erforschungsgeschichte behandelt (Altertum und Mittelalter, von der Renaissance bis Linné, die Nachfolger Linnés bis Henry Milne Edwards 1834, Schriftenverzeichnis

zur Geschichte). Der Hauptteil der Lieferung ist morphologischen Darstellungen vorbehalten. Auf geschichtliche Vorbemerkungen folgen die Morphologie des Stammskelets, des Carapax und die Bildung der Augenhöhle. An die Erörterungen über das Stammskelet (Kopf, Sterna und Episterna des Thorax, Morphologie der beiden Epimeralwände, Innenskelet des Thorax und das Abdomen) schließt sich eine vergleichende Morphologie der Anhänge (Augenstiele, Antennulae, Antennen) und die Betrachtung über die Mundgliedmaßen (Mandibeln, Maxillulae, Maxillen), die drei Maxillarfuße und die Peräopoden. — Die Lieferung ist in bekannter Weise reichlich mit Abbildungen ausgestattet. Bischoff.

Th. Monod: Thermosbaenacea. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd., 1. Abt., 4. Buch, S. 1–24, Abb. 1–32. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.Ges. Leipzig 1940. Brosch. 5.75 RM.

Verf. gibt zunächst die Kennzeichnung der Ordnung nach der einzigen bisher bekannten Art, Thermosbaena mirabilis, die aus warmen Quellen in Tunis stammt, bespricht die Erforschungsgeschichte, Morphologie, Ökologie und Verbreitung, sowie die systematische Stellung, die in der Nähe der Mysidaceen zu suchen ist. Bischoff.

C. Fr. Roewer: Chelonethi oder Pseudoskorpione. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd., 4. Abt., 6. Buch, 1. Teil, 3. Lfg., S. 321 bis 354, Abb. 249–261. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.Ges. Leipzig 1940. Brosch. 9.50 RM.

Mit dieser Lieferung wird zunächst die Erörterung über die Verbreitung der Pseudoskorpione fortgesetzt und danach die Phylogenie behandelt. Nachträge zu den einzelnen Abschnitten, Berichtigungen, ein allgemeines Sachregister und Verzeichnis der Familien, Unterfamilien und Gattungen beschließen das Buch, das berufen ist, für das weitere Studium der Chelonethi eine Hauptgrundlage abzugeben. Bischoff.

Fr. Lock: Aus dem Leben der Spinnen. Naturkundliche Bilderreihen. Schriften des Deutschen Naturkundevereins (N.F.) Bd. 10, 160 S., 245 u. 4 Abb. Hohenlohesche Buchhandlung, Ferd. Rau, Öhringen 1939. Geb. 4.50 RM.

Aus einem sehr großen photographischen Bildmaterial aus dem Spinnenleben hat der Verf. 245 Aufnahmen mit Zwischentext in dem vorliegenden Büchlein zusammengestellt. Es ist für einen größeren Kreis von Naturfreunden bestimmt; entsprechend auch der Text und die Beschriftung der Bilder. Einige kleine Irrtümer, die beim Durchblättern des Buches auffielen, mögen hier richtig gestellt werden. Abb. 24 ist von einer „Aaswanze“ die Rede; dargestellt ist ein Aaskäfer (Silphide). Der Spinnenjäger auf Abb. 42 ist nicht Priocnemis fuscus (als solcher im Text genannt), sondern Anoplius fuscus. Die „Raupe“, die auf Abb. 78 als Beutetier von einer Spinne überwältigt wurde, ist eine Chrysopenlarve, und die „Schnepfenfliege“ auf Abb. 211 eine Panorpa.

Abgesehen von derartigen kleinen Irrtümern, die sich auch sonst vielleicht noch im Text finden können, ist das Büchlein aber bei seinem reichen Inhalt

und der Ausstattung mit 245 Originalaufnahmen auf Kunstdruckpapier bei einem außerordentlich niedrigen Preise jedem Naturfreund zu empfehlen.

Bischoff.

Ferdinand Pax: Anthozoa. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 2. Bd., 2. Abt., 3. Buch, 7. Lief., S. 177–336, Text-Abb. 1–118. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges. Leipzig 1940. Brosch. 32.— RM.

Trotz ihrer historisch weit zurückreichenden Verwendung als Schmuck und Heilmittel sind die zumeist in tieferen Meeresteilen lebenden Antipatharien (Dörnchenkorallen) bisher noch ungenügend erforscht. Wenn auch die anatomischen Verhältnisse schon einigermaßen zutreffend beurteilt werden können, so sind viele Einzelheiten der Lebensweise noch unbekannt und auch die systematische Durcharbeitung des bisher bekannten Materials ist noch keineswegs abgeschlossen. So kommt denn der vorliegenden Zusammenstellung alles bisher Bekannten durch einen erfahrenen Spezialisten besondere Bedeutung zu. F. Pax behandelt sorgfältig Erforschungsgeschichte, Untersuchungstechnik, praktische Verwertung, Eidonomie, Anatomie, Lebensweise und Stammesgeschichte. Das Heft wird eingeleitet durch eine allgemeine Charakteristik der Anthozoen, in der auch die Ethymologie (von Wolfgang Pax) und die Unklarheit des Begriffes „Koralle" ausführlich diskutiert werden.

Rensch.

H. A. Stolte: Oligochaeta. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4. Bd., 3. Abt., 3. Buch, 4. Lief., S. 545–721, Text-Abb. 463–603. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges. Leipzig 1940. Brosch. 32.— RM.

Die Lieferung bringt eine umfassende Darstellung der Genitalorgane, die in den einzelnen Familiengruppen ziemlich unterschiedlich gebaut sind und z. T. auch bei verwandten Arten, wie z. B. bei den Lumbriculiden, noch außerordentlich verschiedene Typen der Anordnung zeigen. Bei der Behandlung der Sexualbiologie wurden naturgemäß die Ergebnisse jüngerer Untersuchungen aus den letzten beiden Jahrzehnten stärker berücksichtigt, so daß hier wohl erstmalig ein bereits einigermaßen geschlossenes Bild des jetzigen Standes der Forschung geboten werden konnte. Andererseits werden dadurch auch die noch vorhandenen Lücken unserer Kenntnis über Begattung, Eiablage, Selbstbefruchtung usw. aufgezeigt. und es wird so der weiteren Forschung die Richtung gewiesen.

Rensch.

L. Wolf und W. Troll: Goethes morphologischer Auftrag. Versuch einer naturwissenschaftlichen Morphologie. 71 S., 16 Text-Abb. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges. Leipzig 1940. Kart. 2.80 RM.

Die Verff. sind der Ansicht, daß Goethes Plan, mit der Morphologie eine neue Wissenschaft „der Ansicht und der Methode nach" aufzustellen, bis heute unverstanden geblieben sei. Morphologie könne nur idealistisch betrieben werden, und es sei prinzipiell unmoglich, „aus der stofflichen Natur der Erbanlagen die gestaltliche Eigenart des Organismus verstehen zu können". So versuchen die Verff. denn, eine neue morphologische Methodik zu begründen, indem sie eine Reihe von Axiomen aufstellen: „Die Gestalt hat keine Teile . . .", „die Gestalt

hat nicht Menge noch feste Größe ...", „die Gestalt vermehrt sich durch Vervielfältigung ihrer selbst", „Koexistieren in einem Körper mehrere Gestalten, so tritt die edelste hervor und bestimmt Namen und Wesen ...", „Gestalt ist nicht denkbar ohne Symmetrie" usw. Auf dieser Grundlage wird dann eine Typologie als „Lehre vom Urbild" entwickelt (Gestalt des pflanzlichen Vegetationskörpers als Beispiel), die von der Entstehung in der Zeit bewußt absieht. Es ist verständlich, wenn die Verff. sich zugleich gegen einen „entwirklichenden Rationalismus und mechanistischen Empirismus" wenden. — Eine exakte Naturforschung und erkenntnistheoretisch begründete Naturphilosophie wird nach Ansicht des Ref. indes von derart unkritischen Ausführungen keinerlei Anregungen empfangen können. B. Rensch.

Date of Issue	Date of Issue	Date of Issue

GIPNLK—H-40 I.A.R.I.—29-4-55—15,000